

**DENISE RODBARD FALAT**

**AVALIAÇÃO DE MAPAS NA *WEB*: QUESTÕES RELATIVAS  
À INTERFACE E À INTERATIVIDADE**

**Dissertação do Curso de Pós-Graduação  
em Ciências Geodésicas. Departamento  
de Geomática, Setor de Ciências da  
Terra da Universidade Federal do  
Paraná.**

**Orientadora: Profa. Dra. Luciene  
Stamato Delazari**

**CURITIBA**

**2007**

**“AVALIAÇÃO DE MAPAS NA *WEB*: QUESTÕES RELATIVAS À  
INTERATIVIDADE”**

**POR**

**DENISE RODBARD FALAT**

Dissertação nº 209 aprovada como requisito parcial do grau de Mestre  
no Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade  
Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:

Curitiba, 23 de agosto de 2007.



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciene Stamato Delazari (UFPR - Geomática)  
Orientadora e Presidente



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Andrea Lopes Iescheck – Membro (UFRGS)



Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Laura Sanches Garcia – Membro (UFPR - Informática)

Dedico à minha família:  
meus filhos Eduardo e Rodrigo,  
meu marido Sergio Eduardo,  
meus pais Gilton e Elemira,  
minha avó Hilda.

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela minha vida.

À Maria, mãe de Jesus, pelas respostas imediatas aos meus pedidos de ajuda.

À minha família, por todo amor recebido.

À Prof<sup>ª</sup>. Luciene, pela orientação, confiança, amizade, paciência e por estar sempre à disposição.

Ao curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, representado pelos funcionários e pelos professores que ministraram as disciplinas cursadas, fundamentais para o embasamento desta pesquisa. Obrigada pela oportunidade.

Aos membros da banca do exame de qualificação Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cláudia Robbi Sluter e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Laura Sánchez García, pela disponibilidade e sugestões.

À ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A., por possibilitar a execução do curso.

A todos os amigos que me acompanharam nesta caminhada, especialmente à Virginia Nalini, que me incentivou a iniciar o curso como aluna especial, à Silvia Paoletto Bonatto, que me socorreu com seus préstimos nas horas mais difíceis.

A todos que participaram da realização dos testes propostos.

E a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA E HIPÓTESE DE SOLUÇÃO .....	2
1.2 JUSTIFICATIVA .....	3
1.3 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS .....	5
1.3.1 Objetivo Geral .....	5
1.3.2 Objetivos Específicos .....	5
1.4 RESUMO DOS CAPÍTULOS .....	5
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
4.1 VISUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA .....	6
2.2 MAPAS INTERATIVOS .....	8
2.2.1 Mapas na <i>Web</i> .....	11
2.3 INTERFACES .....	13
2.3.1 Ergonomia na Interface Humano-Computador .....	15
2.3.2 Avaliação de interfaces – objetivo e importância.....	16
2.3.3 Técnicas e métodos de avaliação de interfaces computacionais .....	17
2.3.3.1 Ensaaios de Interação .....	18
2.3.3.2 Testes de Usabilidade .....	18
2.3.3.3 Critérios Ergonômicos.....	20
2.3.3.4 Classificação das Avaliações - Conceitos ligados às Avaliações .....	27
2.3.3.5 Planejamento de uma avaliação .....	30
2.3.3.6 Seleção de usuários participantes .....	31
2.3.4 Avaliação de interfaces em Cartografia.....	34
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>39</b>
3.1 DESCRIÇÃO DO SIPEAS .....	39
3.1.1 Estrutura do Sistema.....	40
3.1.2 Usuários.....	40
3.2 PRÉ-AVALIAÇÃO DO SIPEAS.....	42
3.3 DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS AVALIADOS E PROPOSIÇÃO DE TESTES .....	43
3.4 ELABORAÇÃO DO PLANO DE TESTE .....	46
3.5 APLICAÇÃO DOS TESTES .....	49
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>50</b>
4.1 AVALIAÇÃO PRIMEIRA FASE .....	50

4.2	AVALIAÇÃO SEGUNDA FASE .....	65
4.3	PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS.....	75
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>81</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICE A – NÃO CONFORMIDADES PRÉ-AVALIAÇÃO .....</b>	<b>91</b>
	<b>APÊNDICE B – TESTES .....</b>	<b>101</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE WEB MAPAS .....	13
FIGURA 2 - PROCESSO DE INTERAÇÃO USUÁRIO-SISTEMA.....	14
FIGURA 3 - ESCALA DE QUANTIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO .....	36
FIGURA 4 - HIERARQUIA DA REDE.....	39
FIGURA 5 - APRESENTAÇÃO DE TOOL-TIP- FERRAMENTAS .....	76
FIGURA 6 - MENU COM 4 BOTÕES .....	78
FIGURA 7 - MENU COM 5 BOTÕES .....	78
FIGURA 8 - ESTRUTURA DE SUB- MENU VERTICAL .....	80
FIGURA 9 - ESTRUTURA DE SUB- MENU HORIZONTAL .....	80
FIGURA 10 - “ICONES” – MEU CADASTRO e SAIR .....	81

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- TIPOLOGIA PRELIMINAR SOBRE INTERATIVIDADE .....	9
TABELA 2- CRITÉRIOS, SUB-CRITÉRIOS E SEGMENTOS DE AVALIAÇÃO SEGUNDO BASTIEN E SCAPIN .....	20
TABELA 3- EXEMPLO DE QUESTÃO – PRIMEIRA ETAPA .....	44
TABELA 4- EXEMPLO DE QUESTÃO – SEGUNDA ETAPA .....	45
TABELA 5- PERFIS DOS USUÁRIOS .....	49
TABELA 6- RESULTADOS QUANTITATIVOS – PRIMEIRA FASE .....	51
TABELA 7- RESUMO DOS RESULTADOS QUANTITATIVOS – PRIMEIRA FASE .....	52
TABELA 8- PERFIL DO USUÁRIO x SATISFAÇÃO COM O SISTEMA- PRIMEIRA FASE .....	53
TABELA 9- RESULTADOS QUNTITATIVOS E QUALITATIVOS – PRIMEIRA FASE .....	53
TABELA 10- RESUMO QUALITATIVO E QUANTITATIVO – PRIMEIRA FASE .....	56
TABELA 11- AVALIAÇÃO PONTUAL – PRIMEIRA FASE .....	59
TABELA 12- AVALIAÇÃO DA USABILIDADE – PRIMEIRA FASE .....	61
TABELA 13- RESULTADOS QUANTITATIVOS – SEGUNDA FASE .....	66
TABELA 14- RESUMO RESULTADOS QUANTITATIVOS – SEGUNDA FASE.	67
TABELA 15- PERFIL DO USUÁRIO x SATISFAÇÃO COM O SISTEMA- SEGUNDA FASE.....	67
TABELA 16- RESULTADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS – SEGUNDA FASE.....	68
TABELA 17- RESUMO QUALITATIVO E QUANTITATIVO – SEGUNDA FASE.....	70
TABELA 18-AVALIAÇÃO PONTUAL – SEGUNDA FASE .....	71
TABELA 19-AVALIAÇÃO DA USABILIDADE – SEGUNDA FASE .....	72



**LISTA DE SIGLAS**

GIF-	GRAPHICS INTERCHANGE FORMAT
GML-	GEOGRAPHY MARKUP LANGUAGE
HTML -	HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE
HTTP-	HYPER TEXT TRANSFER PROTOCOL
IHC-	INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR
INRIA -	FRENCH NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH IN COMPUTER SCIENCE AND CONTROL
ISIM-	INSPEÇÃO SEMIÓTICA PARA INTERFACES BASEADAS EM MAPAS
JPEG-	JOINT PHOTOGRAPHIC EXPERTS GROUP
PDF-	PORTABLE DOCUMENT FILE
PEAS-	POLÍTICA ESTADUAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL
QUIS-	QUESTIONNAIRE FOR USER INTERFACE SATISFACTION
SETP-	SECRETARIA DE ESTADO DO TRABALHO, EMPREGO E PROMOÇÃO SOCIAL
SIG-	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS
SIPEAS-	SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA POLÍTICA ESTADUAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL
SUAS-	SISTEMA ÚNICO DE ASSISTÊNCIA SOCIAL
SVG -	SCALABLE VECTOR GRAPHICS
UFPR-	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
URL-	UNIFORM RESOURCE LOCATOR
WWW-	WORLD WIDE WEB
W3C-	WORLD-WIDE WEB CONSORTIUM
XML-	EXENSIBLE MARKUP LANGUAGE

## RESUMO

Com os avanços da Cartografia digital, aliado à acelerada evolução da Internet, os mapas são atualmente produzidos, transmitidos e disponibilizados aos usuários em menor tempo. A *Web* possibilita ao usuário o acesso aos mapas de modo mais interativo, porém, até o momento não foram realizados suficientes estudos para avaliar a eficiência dos mapas neste ambiente. Deste modo, esta dissertação apresenta a proposição de testes com usuários específicos para avaliar a interface e os recursos de interatividade de mapas interativos, projetados para a Internet, do Sistema de Informação da Política Estadual de Assistência Social (SIPEAS). São apresentadas as etapas desenvolvidas, que incluem: a pré-avaliação do Sistema, definição dos elementos a serem testados, proposição dos testes, elaboração do plano de teste, aplicação dos testes, avaliação dos resultados e proposição de melhorias. Esta pesquisa permite identificar aspectos críticos no processo de interação que se estabelecem entre os usuários e o sistema, orientar a implementação de melhorias no SIPEAS e o desenvolvimento de novas interfaces.

Palavras-chave: avaliação de interfaces, mapas interativos, mapas na *Web*, ergonomia.

## ABSTRACT

With the digital Cartography advances and Internet evolution, the maps are now produced, transmitted and delivered to users in smaller time. The Web facilitates the access to the maps user's in a more interactive way, even so, there aren't enough studies accomplished to evaluate the efficiency of maps in this environment. This way, this dissertation presents the proposition of tests with specific users to evaluate the interface and the resources of interactivity of maps projected for the Internet, of the System of Information of the State Politics of Social Attendance (SIPEAS). The developed stages are presented, that include: the pre-evaluation of the System, the definition of elements to be tested, the proposition of tests, elaboration of the test plan, application of the tests, evaluation of the results and proposition of improvements. This research intends to identify the critical aspects of the interaction process established between the users and the system, guide improvements implementation to the SIPEAS and new interfaces development.

Key words: Interfaces evaluation, interactive maps, *Web* maps, ergonomics.

## 1 INTRODUÇÃO

O mapa é um meio de comunicação que assume cada vez mais importância no mundo atual. Hoje considerado como ferramenta gráfica, o mapa representa e comunica as relações espaciais servindo cada vez mais como suporte à tomada de decisão, bem como a uma ampla diversidade de aplicações. Não mais restritos a representações em papel, os mapas digitais são atualmente produzidos, transmitidos e disponibilizados aos usuários em menor tempo.

De acordo com DELAZARI e OLIVEIRA (2002), a Internet possibilita ao usuário o acesso aos mapas de modo mais interativo. Através da *World Wide Web* (WWW) o usuário espera que existam ligações associadas a qualquer visualização computacional. Os mapas são acessados através de estrutura de “*hyperlink*” que fornece acesso a outras formas de informação como, por exemplo, gráficos, tabelas, fotos, vídeos, entre outras. Nesta estrutura é possível ao usuário acessar as informações de seu interesse em seu próprio ritmo.

A Comissão de Mapas na Internet da Associação Cartográfica Internacional (ICA – *International Cartographic Association*) promove pesquisas em cartografia visando a disseminação de dados espaciais e mapas na Internet. Segundo esta comissão, a Internet já evoluiu quanto à distribuição de mapas e também tem potencial para melhorar a qualidade destes quanto à forma de comunicação. Porém, ainda são necessárias pesquisas para tornar a Internet um meio efetivo de transmissão da informação espacial na forma de mapas (ICA, 2006).

OKADA e SANTOS (2003) discutem como os *webmaps* (mapas na Internet) podem ser utilizados para propiciar a construção do conhecimento, visando obter melhores estratégias para tomada de decisões. Segundo estes autores, os mapas podem ser utilizados com uma interface para compreender e orientar o percurso cognitivo do usuário.

Segundo DELAZARI e CINTRA (2003), o que se percebe na pesquisa para definição dos recursos de interatividade e das interfaces de mapas interativos é que não

foram realizados estudos suficientes para avaliar a eficiência das mesmas. Não são discutidas as questões relativas à interatividade necessária em cada interface, considerando as funções e operações que estão sendo implementadas. Além disso, o projetista de interface deve conhecer a atividade cognitiva do usuário para projetar interfaces efetivas e fáceis de usar.

Deste modo, este trabalho propõe testes para avaliação de mapas interativos do SIPEAS, Sistema de Informação da Política Estadual de Assistência Social, projetados para a Internet, em relação à interface e interatividade, envolvendo usuários finais deste sistema.

O SIPEAS, cujo objetivo é georreferenciar a rede prestadora de serviços nos 399 municípios do Estado do Paraná, faz parte do SUAS/Paraná – Sistema Único de Assistência Social do Paraná. O Sistema foi desenvolvido para dar suporte à gestão social, mais especificamente para a gestão de políticas, programas, projetos, ações, serviços e instituições que asseguram direitos socioassistenciais à população no Estado do Paraná (DELAZARI et al., 2005).

De acordo com DELAZARI et al. (2005), as informações geradas neste sistema são disponibilizadas em forma de dados, gráficos e mapas a um grupo de usuários, composto pelos funcionários da Secretaria de Estado do Trabalho, Emprego e Promoção Social, Escritórios Regionais, Órgão Gestor Municipal, Rede prestadora de serviços socioassistenciais e pela população em geral, sendo para isso projetado para a Internet, com níveis diferenciados de acesso às informações.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA E HIPÓTESE DE SOLUÇÃO

O problema que esta pesquisa se propõe a responder é como avaliar mapas interativos do SIPEAS, projetados para a *Web*, quanto às questões referentes à interface e à interatividade. Para tanto, são contemplados aspectos de apresentação, de

navegação e usabilidade, que compõem o *design* de um ambiente de interface.

Como hipótese da pesquisa, considera-se que testes envolvendo usuários finais podem identificar os pontos críticos no processo de interação que se estabelecem entre os mesmos e o sistema, então o conhecimento destes pontos poderá orientar o desenvolvimento de novas interfaces.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Diversos autores defendem a necessidade de realização de testes com usuários. Segundo DELAZARI (2004), a realização de testes com **usuários específicos** de um sistema é uma tarefa importante, pois permite avaliar pontos positivos e negativos do sistema implementado. Na etapa de execução dos testes são realizadas considerações sobre a real utilização do sistema, o que permite ao projetista avaliar situações críticas, pontos de melhoria e novas implementações. Da mesma forma, OKADA e SANTOS (2003) afirmam que normalmente os mapas são melhor reelaborados depois que são utilizados e comentados pelos usuários.

De acordo com KRAAK (1998), a usabilidade é um dos objetivos dos desenvolvedores de produtos. Para alguns produtos isto é fácil de determinar enquanto para outros é necessário um pouco mais de trabalho. Os mapas encaixam-se na segunda categoria. Para este autor, com a mudança para ambiente *Web* é necessário pesquisar o uso do mapa e as necessidades do novo usuário. Com o conhecimento destas necessidades, as ferramentas de acesso aos dados espaciais poderão ser adaptadas de forma a atendê-las. Para NIELSEN (1993), a usabilidade está relacionada ao aprendizado, à eficiência na realização da tarefa de memorização, à minimização de erros e à satisfação subjetiva do usuário.

A Comissão de Mapas na Internet da ICA (ICA, 2006), também apresenta como um dos itens de pesquisa a identificação das necessidades de usuários de mapas

na Internet para melhor atendê-las.

Segundo TRAYNOR e WILLIAMS (1995)<sup>1</sup>, citados por SEIXAS (2004), um dos maiores obstáculos para os usuários não especialistas é ter de interagir com uma interface onde estão embutidas linguagens, conceitos e visões do mundo que refletem a arquitetura do sistema ao invés de dar suporte às suas atividades. Para conhecer mais sobre este tipo de interação é importante que se possam usar métodos de avaliação de interfaces e interações apropriados.

Percebe-se que esta área de pesquisa, por ter característica interdisciplinar, envolve contribuições vindas das mais variadas áreas (semiótica, ergonomia, psicologia cognitiva, lingüística, etc), cabendo aos profissionais envolvidos identificar quais os procedimentos mais adequados para cada aplicação e condição. BIAVA (2001) comenta que os **métodos** apropriados para avaliar sistemas não são óbvios e é uma preocupação que inquieta tanto ergonomistas, quanto *designers* envolvidos com o projeto em questão.

Considerando as afirmações e recomendações apresentadas pelos diversos autores, para avaliação do SIPEAS definiu-se **testes**, com base nos **critérios ergonômicos** fornecidos por BASTIEN e SCAPIN (1993), com o objetivo de identificar situações críticas de **usabilidade** nas interfaces e interatividade do sistema em questão. São propostos também **ensaios de interação**, com tarefas pré-definidas para avaliar a usabilidade de determinadas funções, incluindo como ponto importante a avaliação dos mapas. Assim, o conhecimento da “resposta” dos usuários possibilitará aos profissionais envolvidos no desenvolvimento do SIPEAS implementar melhorias ao sistema.

---

1 TRAYNOR,C; WILLIAMS, M.G. Usability of Textual and Visual Query representations for Geographic Information Systems.

GIScience, 2000.

## 1.3 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor testes com usuários para avaliar a interface e os recursos de interatividade de mapas interativos do SIPEAS, projetados para a Internet.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Pré-avaliar os recursos de interatividade e a interface do SIPEAS para subsidiar a definição dos testes;
- b) Definir as classes de elementos da interface às quais serão aplicadas as avaliações (menu, legenda, ferramentas), os critérios ergonômicos fornecidos por Bastien e Scapin, relacionados a cada aplicação e propor testes de usabilidade com usuários,
- c) Aplicar os testes com usuários de diferentes perfis;
- d) Avaliar os resultados dos testes e propor melhorias a serem implementadas.

## 1.4 RESUMO DOS CAPÍTULOS

O capítulo 2 trata do referencial teórico sobre Visualização Cartográfica, Mapas Interativos, Interface e Avaliação de Interfaces. No capítulo 3 são apresentadas as etapas de desenvolvimento das questões dos testes, de aplicação dos mesmos junto aos usuários, bem como a etapa de avaliação dos resultados. No **capítulo 4** são apresentadas as análises dos resultados e a proposição de melhorias. No **capítulo 5** são apresentadas as conclusões e recomendações.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 VISUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

O mapa como meio de comunicação pode assumir uma importância ainda maior, com a utilização de recursos interativos, geração de novos dados e informações e abordando ampla variedade de tópicos que aumentarão a compreensão do mundo em que se vive. Entretanto, com o desenvolvimento da tecnologia computacional surge a necessidade de novas discussões teóricas referentes às diferentes formas de representação e disponibilização de dados espaciais.

Segundo TAYLOR (1994), a visualização é um campo da computação gráfica que explorara a eficácia do sistema visual humano no reconhecimento de padrões e estruturas espaciais, objetivando a análise, o processamento e a tomada de decisão. A visualização busca enfatizar nos dados representados algumas características relevantes, que podem, ou não, ser naturalmente percebidas pelo usuário, fazendo com que se tornem entendidas mais fácil e intuitivamente (ROBERTSON (1988)<sup>2</sup>, citado por TAYLOR (1994)).

Segundo ROBBI (2000), a visualização cartográfica pode ser entendida como a evolução da cartografia proporcionada pela tecnologia computacional. Sistemas computacionais podem ser projetados para fornecer aos usuários ferramentas que permitam a exploração das informações geográficas. A visualização cartográfica difere dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), pois nos SIGs as análises espaciais são resultados dos processos automatizados de manipulação de dados geográficos. Por outro lado, na visualização de informações geográficas, o conhecimento sobre os fenômenos geográficos é adquirido por análises visuais de

---

2 ROBERTSON, P. K. Choosing data representation for the effective visualization of spatial data. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SPACIAL DATA HANDLING, 3., 1988, Sydney. Proceedings... Sydney: 1988. p. 243-252.

imagens, com o uso de ferramentas computacionais. Nesse contexto, os mapas não são usados somente para comunicação, mas também para visualização das informações geográficas.

Segundo MACEACHREN (1995), visualização é um termo com muitos significados, mas no sentido mais geral pode ser interpretado como “fazer visível”, o que representa uma ampla área da Cartografia. A expressão “visualização científica” tem desafiado a tecnologia computacional para gerar dados e conceitos científicos mais inteligíveis. Pesquisas na área de visualização científica têm enfatizado a criação de tecnologia que permita aos cientistas voltar-se para dados abstratos, coletados via medidas derivadas ou geradas de modelos computacionais, para sua representação visual. Ao contrário, para criação da visualização de representações concretas, o termo visualização também pode se referir a fazer visível uma cena de uma imagem mental. Grandes *insights* para resolução de problemas são muitas vezes ligados à habilidade de criar elaboradas imagens mentais e essas serem visualizadas.

PETERSON (1995) ressalta a importância da visualização na ilustração gráfica para análise e interpretação, e reconhece que todos os seres humanos têm habilidade especial para interpretar essas apresentações gráficas e que essa habilidade deve ser explorada. A mais relevante proposta da visualização é a produção de *insights* para novas descobertas, entendimentos e tomadas de decisão.

Segundo BEYLS (1991)<sup>3</sup>, citado por MACEACHREN (1995), a exploração pode gerar *insights*, que muitas vezes são mais interessantes que as idéias iniciais que os encadearam.

---

3 BEYLS, P. Discovery through interaction: A cognitive approach to computer media in visual arts. Leonard, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 311-315, 1991.

## 2.2 MAPAS INTERATIVOS

PETERSON (1995) define mapa interativo como uma forma de apresentação cartográfica assistida por computador que busca imitar a representação de mapas mentais. Porém, superam os mapas mentais por incluírem mais características do fenômeno e não conterem as distorções ou enganos desses. Segundo o mesmo autor, o termo “mapa mental” é usado para descrever uma representação interna, que surge na memória, similar a um mapa. Os mapas mentais apresentam distorções e preconceitos e suas medidas muitas vezes são incorretas. Entretanto, por não ser possível externar habilmente esses mapas, não é possível medir suas distorções.

Para DELAZARI (2004), “se o produto cartográfico permitir ao usuário, por exemplo, a possibilidade de escolher a visualização das informações em diferentes escalas, escolher a simbologia para a representação das feições, efetuar movimentos, então este produto é um mapa interativo”. A mesma autora comenta que os meios interativos estão se tornando comuns. Através da influência da *Web*, o usuário espera que existam *links* associados a qualquer visualização computacional. Diante disso, uma visualização estática acaba se tornando desinteressante e isso ocorre com os mapas também. As pessoas querem “entrar” no mapa, espacial e conceitualmente: querem explorá-lo em um nível mais profundo. A interação é, hoje, um recurso esperado e, em muitos casos, a chave para a formação do conhecimento.

Para CRAMPTON (2002), a interatividade na visualização cartográfica é a “mudança na apresentação dos dados em resposta às entradas do usuário”. Para manter o sentido da interatividade em tempo real, a resposta do sistema deve ocorrer em curto intervalo de tempo (tipicamente menor do que 1s). O mesmo autor classifica a interatividade em cinco níveis, de acordo com o grau de complexidade envolvido nas tarefas de visualização: examinar, comparar, (re)ordenar/(re)distribuir, examinar/suprimir e existência de relações de causa/efeito.

Nesta classificação ordinal verifica-se que no nível mais baixo da escala

estão as tarefas que envolvem examinar algo. Neste nível a interação é realizada com os próprios dados. No nível mais alto de interatividade estão as tarefas que envolvem relações de causa e efeito. Este grau de interatividade ocorre, por exemplo, quando dois ou mais conjuntos de dados são dinamicamente interligados, tal que mudanças em um deles resultam em efeitos no outro. CRAMPTON (2002) ressalta ainda que sistemas de visualização altamente interativos podem ser definidos não somente como aqueles sistemas que incorporam maior diversidade de tipos de interação, mas aqueles que combinam diferentes tipos de interatividade para permitir questionamentos mais sofisticados.

A partir do ordenamento destas tarefas, o mesmo autor distingue quatro tipos preliminares de interatividade, conforme apresentado na Tabela 1.

TABELA 1-TIPOLOGIA PRELIMINAR SOBRE INTERATIVIDADE

<b>a) Interação com representação dos dados (baixa)</b>	<b>b) Interação com a dimensão temporal (média)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminação</li> <li>• Ponto de vista</li> <li>• Orientação dos dados</li> <li>• Zoom in / zoom out</li> <li>• Redimensionamento</li> <li>• Mudança de símbolos cartográficos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegação</li> <li>• Vãos</li> <li>• “<i>Toggling</i>”</li> <li>• Classificação</li> </ul>
<b>c) Interação com os dados (alta)</b>	<b>d) Contexto da Interação (alta)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta à base de dados ou busca de dados (<i>Data Mining</i>)</li> <li>• <i>Brushing</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estatístico</li> <li>• Geográfico</li> <li>• Temporal</li> </ul> </li> <li>• Filtragem (exclusão)</li> <li>• Ênfase (<i>highlighting</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vistas múltiplas</li> <li>• Combinação de níveis de informação</li> <li>• Justaposição de janelas</li> <li>• Ligações (<i>Linking</i>)</li> </ul>

Fonte: Adaptado de CRAMPTON (2002)

Na classe **Interação com a representação dos dados**, considerada de baixa

interatividade, o usuário obtém diferentes vistas (perspectivas) dos dados por meio da manipulação da sua aparência. Nesta classe encontram-se as seguintes operações: iluminação, ponto de vista, orientação dos dados, *zoom in/zoom out*, redimensionamento e mudança de símbolos cartográficos. Dentre estas, destaca-se a *zoom in / zoom out*, que é a categoria de interação mais facilmente encontrada em sistemas de mapeamento *online*, mostrando a mudança de escala de apresentação dos dados.

Segundo CRAMPTON (2002), a classe **Interação com a dimensão temporal** é considerada de média interatividade por existirem diferentes graus de interatividade que podem ser utilizados isoladamente ou combinados com outras técnicas. Nesta classe encontram-se os seguintes recursos: navegação, vôos, *toggling* e classificação. Destes, destaca-se a classificação ou re-ordenamento por ser um método poderoso de análise que pode revelar tendências que de outro modo não seriam visíveis.

Na classe **Interação com os dados**, considerada de alta interatividade, a ênfase está nos dados. Nesta classe encontram-se os seguintes recursos: consulta à base de dados ou busca de dados (*Data Mining*), *brushing* (estatístico, geográfico e temporal), filtragem (exclusão) e ênfase (*highlighting*). Dentre estes, destaca-se o recurso ênfase (*highlighting*), que é conceitualmente oposto à filtragem, ou seja, enfatiza certos dados, por exemplo, fazendo piscar a pista correta para pouso de um avião em um aeroporto.

Segundo DELAZARI (2004), uma outra forma de ênfase é o *mouse-over*, que consiste em passar o *mouse* sobre uma feição do mapa e como resposta ser apresentada a denominação ou qualquer outro atributo desta feição.

A quarta e última classificação, **Contexto da Interação**, considerada de alta interatividade, entende-se como o próprio ambiente da aplicação ou a maneira pela qual os dados são selecionados ou comparados. Em diferentes contextos os mesmos dados podem ter aparências diferentes, podendo ocorrer as seguintes situações: vistas

múltiplas, combinações de níveis de informação, justaposição de janelas e ligações (*linking*). Nesta última classe, destaca-se a situação de Ligações (*Linking*), que é uma técnica que conecta ou indexa um conjunto de dados a outro.

De acordo com DELAZARI (2004), cada classificação adota certas premissas e pontos de vista, que servem, no entanto, para fornecer um quadro esquemático e uma visão geral do assunto, no caso a interatividade. A mesma autora destaca ainda que alguns recursos classificados por CRAMPTON (2002) não são encontrados em *softwares* comerciais, por serem de difícil implementação, estando ainda no domínio das pesquisas envolvendo visualização cartográfica.

### 2.2.1 Mapas na Web

A Internet consiste de um conjunto de vários serviços, como disponibilização de *home pages*, serviços de e-mail e transferência de arquivos. A *Web* é uma parte da Internet que pode ser definida como o conjunto de documentos livremente entrelaçados através do conceito chamado “hipertexto” (WEINMAN e WEINMAN, (2002)<sup>4</sup>, citados por FERREIRA e DECANINI, (2005)). Para RAMOS (2005), a *Web* é um sistema de navegação na Internet que permite a utilização de texto, imagens estáticas, animações, vídeos e som, além de recursos de hipertexto na estruturação de suas páginas (ou *sites*).

A *Web* foi originalmente concebida, de forma bastante despretensiosa para os padrões atuais, para trabalhar com “documentos contendo texto, e eventualmente imagens” (BERNERS-LEE et al. (1994)<sup>5</sup>, citados por DAVIS JR et al. (2005)). Segundo DAVIS JR et al. (2005), o protocolo *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP) e a linguagem de marcação *HyperText Markup Language* (HTML), são a base do

---

4 WEINMAN, L.; WEINMAN, W. Design Criativo com HTML.2: um guia prático e completo para design na web. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.

5 BERNERS-LEE, T.; CAILLIAU, R.; LUOTONEN, A.; NIELSEN, H. F.; SECRET, A. The World-Wide Web. Communications of the ACM, v.37, n.8,p.76-82, 1994.

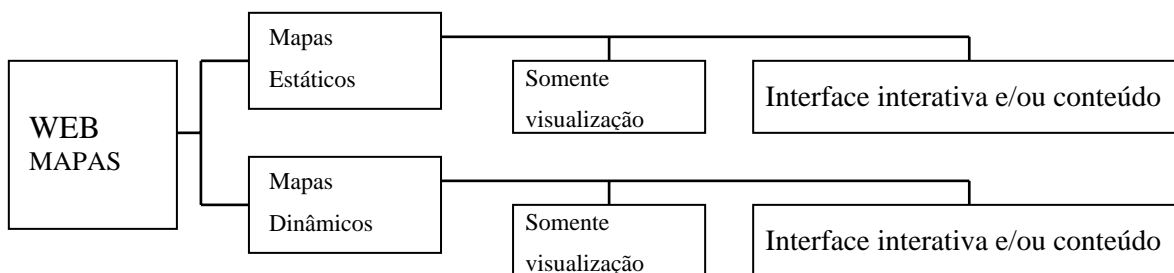
funcionamento da *Web*. De acordo com RAMOS (2005), as páginas são localizadas por meio de um sistema de endereçamento chamado *Uniform Resource Locator* (URL).

De acordo com DAVIS JR et al. (2005), os primeiros clientes de servidores *Web* – os hoje onipresentes *browsers* – permitiam apenas a apresentação de imagens simples, em formato GIF ou JPEG. Os arquivos gráficos eram inseridos em páginas HTML sob a forma de arquivos estáticos ou animados; em ambos os casos, o mapa era previamente preparado e posteriormente exportado para um dos formatos já citados. Desta forma, pode-se dizer que, nesta primeira fase, a tecnologia atendia ao objetivo de apresentar mapas ou animações, provendo assim alguma interatividade, embora bem mais limitada do que os recursos usualmente encontrados em aplicações gráficas convencionais.

Ao longo da evolução da *Web*, algumas alternativas para acesso a dados geográficos foram sendo implementadas para suprir estas limitações. Segundo RAMOS (2005), a criação de novos aplicativos, em especial as tecnologias para a criação dinâmica de conteúdo, os SIGs para a *Web* e, mais recentemente, as tecnologias abertas XML, GML e SVG, lançadas pelo *World Wide Web Consortium* (W3C), permitiram o desenvolvimento de aplicações cartográficas baseadas não em mapas, mas em banco de dados geográficos. Estes ficam armazenados em um servidor *Web* que pode criar mapas à medida que o computador remoto (cliente) os solicita, ou enviar aplicativos encapsulados para a execução no próprio computador cliente. Para a mesma autora, esse tipo de tecnologia permite o desenvolvimento de aplicações cartográficas com ênfase na exploração dos dados, seguindo, portanto, o conceito de visualização cartográfica.

KRAAK & BROWN (2000) dividem os mapas na Internet em dois tipos: estáticos e dinâmicos. Ambas as categorias subdividem-se em somente visualização e interface e/ou conteúdo interativo, conforme apresentado na Figura 1.

FIGURA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE WEB MAPAS



Fonte: Adaptada de KRAAK & BROWN (2000)

Ainda segundo KRAAK & BROWN (2000), o tipo de mapa mais comum encontrado na Internet é o estático, somente para visualização. Estes mapas, muitas vezes, são imagens estáticas inseridas na *Web*, provenientes de mapas já existentes em papel. O mesmo autor comenta que os mapas estáticos com interfaces e/ou conteúdo interativos são os mapas com níveis elementares de interatividade, como os mapas clicáveis, ou seja, o mapa subdividido em *links* que permitem ao usuário acessar outro nível de interação. Nesta categoria de mapas, KRAAK & BROWN (2000) destacam outros recursos interativos como *pan*, *zoom*, legendas interativas do tipo “liga-desliga”, que permitem diferentes composições de informações.

PETERSON (1995) também afirma que a forma mais elementar de se usar a *Web* para divulgação de material cartográfico é por meio da inserção dos mapas como ilustração ou como “mapas estáticos”. Trata-se de um arquivo matricial, normalmente nos formatos GIF ou JPEG.

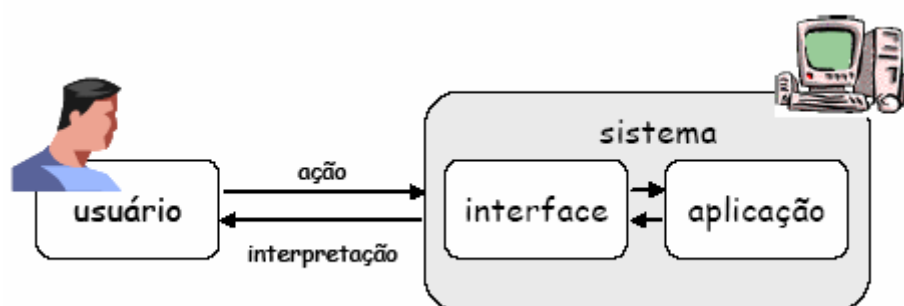
## 2.3 INTERFACES

Para LEITE (2000), a interface pode ser considerada tanto um meio para a interação usuário-sistema, quanto uma ferramenta que oferece os instrumentos para permitir e facilitar este processo comunicativo. PRATES e BARBOSA (2003) apresentam, de forma simplificada, a distinção entre **interação** e **interface**:



**Interação** é o processo de comunicação entre pessoas e sistemas interativos. A área de IHC (Interação Humano Computador) estuda este processo, principalmente do ponto de vista do usuário: as ações que ele realiza usando a interface de um sistema, e suas interpretações das respostas transmitidas pelo sistema através da interface (Figura 2).

FIGURA 2 - PROCESSO DE INTERAÇÃO USUÁRIO-SISTEMA



Fonte: PRATES e BARBOSA (2003)

**Interface** é o nome dado a toda a porção de um sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo, tanto ativa quanto passivamente. A interface engloba tanto *software* quanto *hardware* (dispositivos de entrada e saída, tais como: teclados, mouse, monitores e impressoras). Considerando a interação como um processo de comunicação, a interface pode ser vista como o sistema de comunicação utilizado neste processo (PRATES E BARBOSA, 2003).

Para MORAN (1981), a interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato com este física, perceptiva ou conceitualmente. A dimensão **física** inclui os elementos de interface que o usuário pode manipular, enquanto a dimensão **perceptiva** engloba aqueles que o usuário pode perceber. A dimensão **conceitual** resulta de processos de interpretação e raciocínio do usuário, desencadeados pela sua interação com o sistema, com base em características físicas e cognitivas, seus objetivos e seu ambiente de trabalho.

PRATES e BARBOSA (2003) destacam que atualmente as interfaces mais

comuns envolvem elementos visuais e sonoros, com entrada de dados via teclado e *mouse*. Outros tipos de interfaces, como interface via voz e entrada de dados através de canetas estão se tornando freqüentes, devido à disseminação de dispositivos móveis.

No âmbito da cartografia, o projeto de interfaces interativas requer que se façam estudos sobre como aproveitar as técnicas de interação para que as funções de visualização sejam utilizadas de maneira adequada. Um ponto importante quando se trata de interatividade em cartografia é que o fenômeno que está sendo representado é o mesmo sobre o qual são realizadas a navegação e a interação (CARWRIGHT et al., 2001).

As interfaces interativas para a visualização cartográfica devem permitir que o usuário possa realizar algumas tarefas básicas, tais como: mudança de escala (*zoom in* e *zoom out*), nível de generalização da informação, deslocamento (*pan*), acesso a informações sobre atributos, manipulação de parâmetros de representação (cor, textura). Um ponto importante é que as interfaces devem ser projetadas obedecendo aos aspectos cognitivos da obtenção da informação (DELAZARI, 2004).

### 2.3.1 Ergonomia na Interface Humano-Computador

A Ergonomia, enquanto disciplina científica, objetiva adequar os sistemas e os ambientes de trabalho ao homem. A Ergonomia integra outras ciências, desenvolvendo técnicas e metodologias práticas e eficazes. Dentro deste contexto, ela auxilia no ajuste dos sistemas de comunicação visual, para que ocorra uma boa interação homem-computador (BARROS, 2003).

As interações homem-computador, segundo HIX e HARTSON (1993), podem ser vistas como "o que acontece quando um usuário humano e um sistema computadorizado realizam tarefas juntos".

Em linhas gerais, a área de IHC investiga o “projeto (*design*), avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano, juntamente

com os fenômenos associados a este uso” (HEWET et al., 2002).

Segundo LIMA (2003), cabe ao ergonomista o estudo da usabilidade, de forma a garantir produtos e sistemas adaptados às habilidades de quem os utiliza e apropriados à tarefa que as pessoas desempenham, buscando por fim atingir uma solução de compromisso entre a eficiência e eficácia do desempenho do sistema de um lado e a satisfação dos usuários por outro.

### 2.3.2 Avaliação de interfaces – objetivo e importância

Antes de declarar um *software* pronto para uso, é importante saber se ele apóia adequadamente aos usuários, nas suas tarefas e no ambiente em que será utilizado. Assim como testes de funcionalidade são necessários para se verificar a robustez da implementação, a avaliação de interface é necessária para se analisar a qualidade de uso de um *software*. Quanto mais cedo forem encontrados os problemas de interação ou de interface, menor o custo de se consertá-los (PRATES e BARBOSA, 2003).

Para HARTSON (1998), PREECE et al. (2002) e PRATES e BARBOSA (2003), alguns dos principais objetivos de se realizar avaliação de sistemas interativos são:

- **identificar** as necessidades dos usuários ou verificar o entendimento dos projetistas sobre estas necessidades;
- **identificar** problemas de interação ou de interface;
- **investigar** como uma interface afeta a forma de trabalhar dos usuários;
- **comparar** alternativas de projeto de interface;
- **alcançar** objetivos quantificáveis em métricas de usabilidade;
- **verificar** conformidade com um padrão ou conjunto de heurísticas.

Segundo LEMOS et al. (2004), por avaliação de interface baseada na *Web*, entende-se, resumidamente, qualquer método de análise crítica que objetive a

observação de dados empíricos em aplicações disponíveis na *Web* a partir de um modelo de verificação previamente formulado. Os avaliadores se baseiam em regras, recomendações, princípios e/ou conceitos pré-estabelecidos para identificar, por observação direta, os problemas da interface. A avaliação da interface de aplicações na *Web* recupera métodos de inspeção fundamentados nas investigações da IHC.

De acordo com BARANAUSKAS & ROCHA (2000), quando se inicia um processo de avaliação de interface é importante esclarecer, que, mesmo com a junção de vários métodos e uma avaliação complexa e exaustiva, ainda existe um certo grau de incertezas. Com isso, todo o ciclo de vida de uma interface deve conter um acompanhamento de avaliação periódica.

Conforme LEITE (2000), a avaliação ou verificação do *software* pode ser realizada mediante atividade de correção, validação e usabilidade. O *software* é considerado correto quando satisfaz à sua especificação formal. A validação do *software* visa determinar se as funcionalidades, a arquitetura e as interfaces satisfazem aos requisitos do usuário. Esta atividade deve ser realizada durante toda a fase de desenvolvimento, a medida que as especificações forem sendo elaboradas. A avaliação da usabilidade visa identificar as qualidades relacionadas com a interação entre o usuário e o *software*. Dentre estas qualidades estão a facilidade de aprendizado, a facilidade de uso e a produtividade, que são verificados empiricamente através de testes de usabilidade que avaliam o comportamento do usuário durante a interação.

Para BARROS (2003), o objetivo de avaliar o efeito da interface junto ao usuário, que significa avaliar sua usabilidade, visa considerar aspectos, tais como: avaliar quão fácil é aprender a utilizar o sistema e identificar áreas do *design* que sobrecarregam o usuário, de alguma maneira.

### 2.3.3 Técnicas e métodos de avaliação de interfaces computacionais

Diversos métodos e técnicas de avaliação de interfaces são definidos na área de IHC. De acordo com OLIVEIRA (2001), mundialmente conhecidos são Avaliação

Heurística, Inspeção Cognitiva, Inspeção por *Checklist* e Ensaios de Interação ou Teste de Usabilidade. Critérios e Recomendações ergonômicas são ferramentas, também utilizadas para identificar problemas da interface de aplicações disponíveis na *Web*. Os métodos, técnicas e princípios utilizados na avaliação de interfaces humano-computador neste trabalho são descritos a seguir:

#### 2.3.3.1 Ensaios de Interação

Ensaios de interação destinam-se a avaliar a usabilidade de determinadas funções em uma simulação da situação real de trabalho (OLIVEIRA, 2001). Sua preparação requer um trabalho detalhado de reconhecimento do usuário-alvo e de sua tarefa típica para a composição dos cenários que serão aplicados durante a realização dos testes. Soluções simples podem ser testadas rapidamente.

Segundo MATIAS (1995), ensaios de interação e testes de usabilidade são vistos como processos com objetivos e resultados comuns. Destinam-se a validar, ou não, as hipóteses de mau funcionamento de determinadas funções quando utilizadas numa situação real de trabalho.

#### 2.3.3.2 Testes de Usabilidade

A realização de testes com usuários é uma etapa prevista pela engenharia de *software* na concepção de um *software*, e tem a finalidade de identificar situações críticas na sua utilização. O propósito dos testes é proporcionar um meio de verificar componentes individuais do sistema e geralmente são propostos pelos próprios programadores. Existem diversas abordagens que são utilizadas para avaliar os erros em componentes específicos de um sistema, como entrada de dados, passagem de parâmetros, funcionamento das interfaces, entre outros (SOMMERVILLE, (2000)<sup>6</sup>

---

6 SOMMERVILLE, I. Software Engineering. 6.ed., Pearson Education Ltd, 2000.

citado por DELAZARI, (2004)).

NIELSEN (1992) e WRIGTH & MONK (1991), dizem que, enquanto se prepara um teste de usabilidade, é preciso estabelecer seus objetivos, pois este é um ponto que produz impactos relevantes no tipo de teste a ser realizado, e a principal distinção é se o teste visa obter uma ajuda no desenvolvimento ou se o teste tem por objetivo avaliar a qualidade global da interface. Quando o teste visa somente uma ajuda, seu foco é relatar os aspectos bons e ruins, assim, verificando como o *design* pode ser melhorado. Neste caso se recomenda o teste denominado “Pensar em Voz Alta”, ou seja, “*Thinking-aloud test*”. Quando o teste tem por objetivo efetuar uma análise global da interface em fase final de definição, recomenda-se testes que ofereçam medidas de desempenho.

Conforme BARROS (2003), existem dois problemas vinculados a testes de usabilidade, que devem ser observados:

- **a confiabilidade:** neste ponto é importante considerar as diferenças existentes entre os usuários, por exemplo, ter muito cuidado com afirmações do tipo: “usuário C utilizando a interface 2, realiza determinada tarefa 40% mais rápido do que o usuário D, utilizando a interface 4”, pois isto não afirma que a interface 2 é melhor planejada do que a interface 4.
- **a validade:** tem por objetivo assegurar que o resultado obtido seja realmente significativo, levando-se em consideração o uso do produto fora da situação de uso real, ou seja, fora do processo real de execução da atividade que a aplicação apóia. Neste momento, é bastante importante ater-se à seleção de usuários, a escolha de tarefas e verificar as diferenças entre equipamentos. Na escolha de usuários para participarem do teste, recomenda-se a participação de usuários reais, porém, isso não deve ser uma regra, pois nem sempre é possível.

### 2.3.3.3 Critérios Ergonômicos

Os pesquisadores Bastien e Scapin, do instituto francês INRIA (*French National Institute for Research in Computer Science and Control*) estabeleceram **critérios ergonômicos**, que são ferramentas que auxiliam avaliações de interfaces homem-computador (BASTIEN e SCAPIN, 1993). São oito critérios que se subdividem em sub-critérios e segmentos, conforme tabela 2:

TABELA 2- CRITÉRIOS, SUB-CRITÉRIOS E SEGMENTOS DE AVALIAÇÃO SEGUNDO BASTIEN E SCAPIN

Críticos	Sub-critérios	Segmentos
Condução	Presteza	
	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por formato
		Agrupamento / distinção por localização
	Feedback imediato	
	Legibilidade	
Carga de Trabalho	Brevidade	Concisão
	Densidade de Informação	Ações Mínimas
Controle Explícito	Ação explícita do usuário	
	Controle do usuário	
Adaptabilidade	Flexibilidade	
	Experiência do usuário	
Gestão de erros	Proteção contra erros	
	Qualidade das mensagens de erro	
	Correção do erro	
Homogeneidade / Coerência (Consistência)		
Significado dos códigos e denominações		
Compatibilidade		

Fonte: BASTIEN e SCAPIN (1993)

A seguir é apresentada a descrição de cada critério, seguida de algumas recomendações, segundo Bastien e Scapin (1997).

#### **a. Condução**

Este critério se baseia nos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador, que podem ser mensagens, alarmes, rótulos, etc. A interface que apresenta uma condução adequada contribui para que o usuário: aprenda a utilizar o sistema com mais facilidade, permitindo que ele se localize a qualquer momento no sistema; possua conhecimento suficiente de todas as ações permitidas e suas conseqüências e consiga facilmente informações suplementares.

O critério se subdivide em quatro sub-critérios, sendo que um se subdivide em dois segmentos. Segue a definição de cada sub-critério do critério Condução:

##### **a.1) Presteza**

A presteza engloba meios disponíveis para conduzir o usuário a realizar determinadas ações, como entrada de dados, entre outras. Este sub-critério também reúne todos os mecanismos ou meios que conduzem o usuário a encontrar alternativas em termos de ações, ferramentas de ajuda e seu modo de acesso em conformidade com o seu estado ou contexto. A presteza também diz respeito ao status da informação, isto é, sobre o estado real ou contexto do sistema e também informação a respeito de facilidades de ajuda e sua acessibilidade.

##### **a.2) Agrupamento/Distinção de Itens**

O sub-critério Agrupamento/Distinção de Itens refere-se à organização visual de itens de informação, relacionados uns com os outros de alguma maneira. Este sub-critério leva em conta a topologia (localização) e algumas características gráficas (formato) a fim de indicar a relação existente entre os vários itens mostrados, além de acusar se eles pertencem ou não a uma



determinada classe, ou ainda, para indicar diferenças entre classes. Também se refere à organização de itens dentro de uma classe. Este sub-critério se subdivide em dois segmentos: Agrupamento/Distinção por Formato e Agrupamento/Distinção por Localização.

- **Agrupamento/Distinção por Formato**

Refere às características gráficas, tais como: formato e cor, entre outras, pois essas características podem indicar se determinados itens são ou não pertencentes à determinada classe. Também podem indicar diferenças entre as diferentes classes ou entre os itens de uma classe. O usuário percebe, com mais facilidade, relacionamentos entre os itens ou classes de itens se houver clareza das similaridades ou diferenças de diferentes formatos ou diferentes códigos, pois esses relacionamentos se tornam mais fáceis para o aprendizado e memorização.

Para que ocorra um Agrupamento/Distinção por Formato ideal é recomendado que se organize, com clareza visual, as diferentes áreas que possuam diferentes funções, tais como: área de comandos e área de mensagens. Também é sugerido o uso de distinção visual nos campos de dados e seus rótulos.

- **Agrupamento/Distinção por Localização**

Refere-se ao posicionamento relativo entre itens, a fim de indicar se eles pertencem, ou não, a uma determinada classe, ou para indicar diferenças entre classes. Este segmento também se refere ao posicionamento dos itens dentro de uma classe.

### **a.3) *Feedback Imediato***

Refere-se às respostas do sistema às ações dos usuários. As entradas podem variar de um simples pressionar de tecla até uma lista de comandos. Em todas estas situações o sistema do computador deve fornecer, de forma

rápida, uma resposta que contenha informações sobre a solicitação e o resultado.

A satisfação e confiança do usuário, em relação à interface, ocorrem quando o *feedback* possui qualidade e rapidez, essas características são bastante relevantes no entendimento de como funciona o sistema, caso o sistema não possua *feedback* ou seu retorno seja demorado, certamente, o usuário será prejudicado na interação.

Para que o sistema possua uma interface com *feedback* apropriado, é recomendado que todas as entradas dos usuários sejam exibidas, mesmo entradas que possuam dados sigilosos precisam fornecer um *feedback* perceptível, que pode ser em forma de símbolos, por exemplo, um asterisco. Quando o processamento for extenso, o sistema deve informar qual o estado do processamento.

#### **a.4) Legibilidade**

Está relacionada às características lexicais das informações dispostas na tela, tais como: brilho do caractere, contraste, letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, entre outras, que podem dificultar ou facilitar a leitura das informações.

### **b. Carga de Trabalho**

Este critério se refere a todos os elementos da interface que possuem um papel relevante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo. O critério Carga de Trabalho é subdividido por dois sub-critérios, sendo que um se subdivide em dois segmentos:

#### **b.1) Brevidade**

Está relacionado à carga de trabalho perceptiva e cognitiva, tanto para entradas e saídas individuais, como para conjuntos de entradas, que podem ser

conjuntos de ações necessárias para se realizar uma tarefa ou se alcançar uma meta. Este sub-critério tem como objetivo limitar a carga de trabalho de leitura e entradas, e o número de passos.

O sub-critério Brevidade é subdividido nos segmentos: Concisão e Ações Mínimas.

- **Concisão**

Refere-se à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais, e por definição, não se refere às mensagens de erro e de *feedback*.

- **Ações Mínimas**

Refere-se à carga de trabalho relacionada ao número de ações necessárias para a realização de determinada tarefa ou para alcançar uma meta. Esse é o caso de se limitar, tanto quanto possível, o número de passos que os usuários executam.

## **b.2) Densidade de Informação**

Está relacionado à carga de trabalho de um ponto de vista perceptivo e cognitivo, o qual se refere ao conjunto completo de informações apresentadas ao usuário, e não de cada elemento ou item individual.

## **c. Controle Explícito**

Refere-se, tanto ao processamento pelo sistema de ações explícitas do usuário, quanto ao controle que os usuários têm sobre o processamento de suas ações pelo sistema. O critério é subdividido em dois sub-critérios: Ações Explícitas do Usuário e Controle do Usuário.

### **c.1) Ações Explícitas do Usuário**

Refere-se à relação entre o processamento do computador e as ações dos usuários. Esta relação deve ser explícita, isto é, o computador deve processar

somente as ações requisitadas pelos usuários e quando for requisitado a fazê-lo.

### **c.2) Controle do Usuário**

Refere-se ao fato de que os usuários devem sempre estar controlando o processamento do sistema, por exemplo, interromper, cancelar, pausar e continuar. Toda ação possível para um usuário deve ser antecipada, e opções apropriadas devem ser fornecidas.

## **d. Adaptabilidade**

A adaptabilidade de um sistema refere-se à sua capacidade de comportar-se contextualmente de acordo com as necessidades e preferências dos usuários. Este critério é subdividido por dois sub-critérios: Flexibilidade e Experiência do Usuário.

### **d.1) Flexibilidade**

Refere-se aos meios disponíveis aos usuários para que eles personalizem a interface, em função das suas estratégias ou de seus hábitos de trabalho, e os requerimentos da tarefa.

### **d.2) Consideração da Experiência do Usuário**

Refere-se aos meios disponíveis para que se leve em conta o nível de experiência do usuário.

## **e. Gestão de Erros**

Refere-se aos meios disponíveis para evitá-los ou reduzi-los, e a recuperação em caso de eles ocorrerem. Erros neste contexto incluem entrada de dados inválida, formatos inválidos para entrada de dados e sintaxe de comando incorreta.

O critério é dividido em três sub-critérios: Proteção contra Erros, Qualidade das Mensagens de Erro, e Correção do Erro.

**e.1) Proteção contra Erros**

Refere aos meios utilizados para detectar e prevenir erros de entrada de dados, erros de comandos, ações com consequências desastrosas e/ou irreversíveis.

**e.2) Qualidade das Mensagens de Erro**

Refere-se à fraseologia e ao conteúdo dessas mensagens, isto é, sua relevância, legibilidade, especificidade em relação à natureza dos erros (sintaxe, formato e outros) e às ações necessárias para corrigi-las.

**e.3) Correção do Erro**

Refere-se aos meios disponíveis aos usuários para que corrijam seus erros.

**f. Homogeneidade/Coerência (Consistência)**

Refere-se à forma pela qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos e outros) são conservadas idênticas em contextos idênticos e diferentes para contextos diferentes.

**g. Significado dos Códigos e Denominações**

Refere-se à adequação entre o objeto, assim como a informação apresentada ou perdida, e sua referência. Códigos e denominações significativas possuem uma forte relação semântica com seu referente. Termos pouco expressivos para o usuário podem ocasionar problemas de condução em que ele pode ser levado a selecionar uma opção errada.

## **h. Compatibilidade**

Refere-se ao acordo existente entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, etc.) e a organização das entradas e saídas e dos diálogos, de forma que se tornem compatíveis entre si. A eficiência é aumentada quando os procedimentos necessários ao cumprimento da tarefa são compatíveis com as características psicológicas do usuário e quando os procedimentos e as tarefas são organizados de maneira a respeitar as expectativas ou costumes do usuário. O critério também refere-se ao grau de similaridade entre ambientes e aplicações.

### **2.3.3.4 Classificação das Avaliações - Conceitos ligados às Avaliações**

PREECE et al., (1994) dizem que as avaliações de interfaces podem ser classificadas como formativas ou somativas. As formativas são aquelas que são feitas durante o processo de *design*, permitindo que se identifique e resolva um problema de interação antes que a aplicação tenha sido terminada ou até mesmo antes de ser implementada. As somativas avaliam o produto já terminado.

Por sua vez, BARANAUSKAS & ROCHA (2000), classificam as avaliações em dois grupos:

- **Inspeção (de usabilidade):** sem envolver usuários podendo ser usada em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema (implementado ou não);
- **Teste (de usabilidade):** métodos de avaliação centrados nos usuários que incluem métodos experimentais ou empíricos observacionais e técnicas de questionamento. Para se usar estes métodos, é necessária a existência de uma implantação real do sistema, em algum formato, que pode ser desde uma simulação da capacidade interativa do sistema, sem nenhuma funcionalidade, um protótipo básico implementado, um cenário ou até a implementação completa.

WINCKLER (1999) considera vários aspectos na classificação da avaliação, tais como: participação de usuários, localização da avaliação, agente identificador do

problema, tipo de tarefa analisada, captura de contexto de trabalho, tipo de dados coletados, custo de realização do teste e qualidade dos dados. Dentre estes aspectos, destaca-se que nem todas as técnicas contam com a participação do usuário. Os usuários que participam do teste podem ser reais ou representativos.

- **Usuários reais:** aqueles que de fato utilizam o sistema ou correspondem ao público-alvo dele.
- **Usuários representativos:** Quando não for possível trazer usuários reais para os testes, podem-se utilizar usuários representativos, que são aqueles que apresentam o mesmo perfil do público-alvo, mas não fazem parte dele diretamente.

Em COUTO (1995), encontra-se outra classificação de avaliações: a analítica e a empírica.

- **Analítica:** realizada sem a presença do usuário;
- **Empírica:** realizada com a participação de usuários.

NASCIMENTO JUNIOR (2000), apresenta definições para os seguintes conceitos ligados à avaliação:

- **Método de avaliação:** refere-se a agrupamentos estruturados de técnicas para identificação dos problemas de usabilidade. Exemplo: exploração heurística (exploração cognitiva + avaliação heurística) e ensaio de interação (avaliação heurística + observação do usuário);
- **Técnica de avaliação:** refere-se a um procedimento com natureza única que visa identificação de problemas de usabilidade. Como por exemplo: (inspeção por *checklist* ou avaliação heurística);
- **Ferramentas:** referem-se aos instrumentos computacionais ou não, que implementam técnicas de avaliação de usabilidade. Exemplo: *checklist* ou critérios ergonômico, ou heurísticas.

Estes métodos e técnicas tradicionais diferem entre si em vários aspectos. É

preciso entender as diferentes características de cada método, para se definir qual deles é o mais apropriado para se avaliar a interface de um *software* em determinado contexto. As variáveis de tempo, recursos tecnológicos, financeiros e humanos são questões que devem ser consideradas no processo de identificação do método de avaliação apropriado.

Segundo PREECE et al. (1994), as principais diferenças entre os métodos de avaliação são:

- a etapa do ciclo de *design* do *software* em que devem ou podem ser aplicados (durante o desenvolvimento ou após ter o produto pronto);
- a técnica utilizada para coletar os dados (desde entrevistas até experimentos em laboratórios);
- os tipos de dados coletados (quantitativos ou qualitativos);
- o tipo de análise feito (o avaliador pode prever potenciais problemas ou interpretar os dados obtidos).

CYBIS (1997) faz referência às técnicas de avaliação **ergonômica**, e as diferencia em três tipos: prospectivas, preditivas/analíticas e objetivas/empíricas.

- **Prospectivas:** que buscam a opinião do usuário;
- **Preditivas/analíticas:** que visam prever erros na interface sem a colaboração de usuários;
- **Objetivas/empíricas:** buscam o levantamento dos problemas da interface com observações da interação do usuário com o sistema.

A literatura sinaliza, há algum tempo, as vantagens da avaliação ergonômica de interfaces para projetos de concepção ou de avaliação de aplicações disponíveis na *Web*. De acordo com OLIVEIRA (2001), o ideal é que se utilize a tecnologia da informação a favor da publicação eletrônica e a ergonomia em favor da qualidade da sua interface. No entanto, ainda não existe uma resposta de consenso quanto ao método, técnica ou ferramenta mais apropriados para identificar situações críticas na



utilização de interface de um sistema em determinado contexto.

#### 2.3.3.5 Planejamento de uma avaliação

De acordo com PRATES e BARBOSA (2003) testes em laboratório requerem um planejamento minucioso para que o avaliador tenha de fato controle sobre as condições de teste. Isto envolve se certificar de que as condições de teste são as mesmas para todos os participantes, e de que o teste sendo executado permite a avaliação dos critérios desejados. Assim, durante a etapa de preparação de teste o avaliador deve determinar o objetivo da avaliação e, em função deste, os critérios relevantes e pontos críticos, selecionar as tarefas, selecionar usuários participantes, gerar o material para o teste e executar o teste-piloto. Por sua vez, BARROS (2003) comenta que independente do tipo de teste a ser aplicado, deve-se desenvolver um detalhado plano de teste.

PRATES e BARBOSA (2003) ressaltam que na definição das tarefas, o avaliador deve tomar cuidado com o tempo previsto para cada uma delas e para todo o teste. Normalmente o tempo de execução de uma tarefa deveria ser de no máximo 20 minutos, e deveria se manter o tempo de teste inferior a uma hora para não ser muito cansativo para o participante (PREECE et al., 2002). Outro fator a ser considerado é o tempo necessário para a análise do material coletado durante o teste.

PREECE et al. (2002) propõem a utilização do esquema DECIDE, desenvolvido para orientar avaliadores inexperientes no planejamento e realização de uma avaliação. Os pontos relevantes a serem considerados são os seguintes:

- **Determinar os objetivos gerais que a avaliação deverá tratar.** Trata-se de responder as perguntas gerais: Quais são os objetivos gerais da avaliação? Quem quer realizá-la e por quê?
- **Explorar perguntas específicas a serem respondidas.** Trata-se de decompor as perguntas gerais em perguntas específicas ao sistema a ser avaliado, considerando-se os usuários-alvo e suas atividades. Estas

perguntas são necessárias para permitir efetivamente que os objetivos da avaliação sejam atingidos.

- **Escolher (*Choose*) o paradigma e as técnicas de avaliação que responderão as perguntas.** Dentre os pontos a serem considerados, destacam-se o prazo, o custo, os equipamentos e o grau de conhecimento e experiência dos avaliadores exigidos por cada técnica.
- **Identificar questões práticas que devem ser tratadas.** Consideram-se aqui fatores como: perfil e número de usuários que participarão da avaliação; ambiente em que a avaliação será realizada; seleção das tarefas; planejamento e preparação do material de avaliação; alocação de pessoal, recursos e equipamentos para a realização da avaliação.
- **Decidir como lidar com questões éticas.** Quando uma avaliação envolve pessoas como participantes de testes, os avaliadores devem se certificar que os direitos destas pessoas estão sendo respeitados.
- **Avaliar (*Evaluate*), interpretar e apresentar os dados.** Como apontado nesta seção, os dados coletados durante uma avaliação podem variar bastante. Sendo assim, é importante considerar aspectos como a confiabilidade dos dados (se a técnica produz os mesmos resultados nas mesmas circunstâncias); sua validade (se mede o que deveria medir); potenciais distorções; escopo (o quanto as descobertas podem ser generalizadas); e validade ecológica (o quanto o ambiente em que a avaliação é feita influencia ou distorce os resultados).

#### 2.3.3.6 Seleção de usuários participantes

De acordo com PRATES e BARBOSA (2003), normalmente o público alvo do sistema é definido no início do ciclo de *design*. Para a avaliação do sistema cabe ao avaliador identificar participantes que correspondam ao perfil do público alvo, ou seja, que representem usuários típicos do sistema. Em alguns casos a aplicação é destinada

a grupos de usuários de diferentes perfis. Nestes casos, PRATES e BARBOSA (2003) recomendam que testes sejam feitos com participantes de cada perfil identificado.

Para as mesmas autoras, uma característica relevante de se considerar na seleção é a experiência dos participantes com o sistema (se este já estiver sendo utilizado), ou com outros similares. Além de definir quais usuários poderiam participar do teste, o avaliador deve definir quantos usuários farão o teste. Elas ressaltam que o objetivo destes testes não é chegar a resultados estatisticamente válidos, mas ter indicações de como melhorar a qualidade de uso da interface.

O cruzamento entre a enorme diversidade humana e a larga variação de situações e tarefas determina inúmeras possibilidades no cenário de *desing* de interfaces. O processo de *desing* deve ter, como ponto de partida, a construção deste cruzamento, que inclui a determinação do perfil do usuário potencial e das tarefas a serem disponibilizadas pelo ambiente. Alguns dos aspectos que compõem o perfil do usuário:

- Idade;
- Gênero;
- Habilidades físicas;
- Nível educacional;
- País de origem;
- Comunidade à que pertence;
- Habitat (urbano ou rural);
- Atitude frente à tecnologia;
- Motivação;
- Objetivos.

Em relação ao conhecimento do ambiente, os usuários podem ser classificados em:

- Novatos;

- Intermitentes;
- Frequentes.

Quanto ao número de usuários participante da avaliação, PRATES e BARBOSA (2003) comentam que, tipicamente, em testes com usuários se envolve de 5 a 12 usuários. NIELSEN (2000), por sua vez recomenda que 5 usuários participem da avaliação. Segundo este autor, estudos mostram que este número apresenta a melhor relação custo-benefício. Isto porque o teste com um usuário é capaz de identificar aproximadamente 30% dos problemas da aplicação. Cada novo usuário, encontra 30% de problemas, destes uma parte representa novos problemas, enquanto a outra representa problemas encontrados pelos usuários anteriores. Desta forma, a cada novo teste se reduz o número de novos problemas, e se aumenta o número de problemas já encontrados.

Ainda segundo NIELSEN (2000), com 5 usuários se encontra aproximadamente 85% dos problemas da aplicação e o benefício dos novos erros encontrados vale o custo do teste executado. Nos casos em que a aplicação se destina a usuários de perfis distintos, NIELSEN (2000) recomenda que para cada perfil identificado se faça a avaliação com 3 (três) usuários. Isto porque muitas vezes usuários de perfis distintos identificam os mesmos problemas.

O mesmo autor ressalta ainda que, embora um teste com 15 usuários permita potencialmente que se encontrem todos os problemas de uma aplicação, vale mais a pena fazer três testes com 5 usuários do que um com 15. Isto porque com um teste com 15 usuários, todos os problemas poderão ser encontrados, mas a solução a ser desenvolvida após o teste não será avaliada e pode conter novos problemas. Em contrapartida três testes com 5 usuários, permitirão que se encontre potencialmente 85% dos problemas da aplicação no primeiro teste. A solução desenvolvida será também avaliada, e 85% dos problemas desta nova solução, sejam eles inseridos pela nova solução, sejam eles já existentes na versão anterior, mas não detectados pelo teste

anterior, serão descobertos. Assim, incrementalmente se caminha para uma melhor solução final.

#### 2.3.4 Avaliação de interfaces em Cartografia

No âmbito da cartografia DELAZARI (2004) comenta que, em relação aos *softwares* desenvolvidos em pesquisas que envolvem cartografia e visualização cartográfica, são poucas as iniciativas, até o momento, que fazem uso da prática de realizar testes com usuários. Quando se mencionam os testes de *software* duas questões surgem imediatamente: a) o que deve ser testado do *software*; e b) como realizar estes testes. A mesma autora cita três diferentes formas de realização de testes, encontradas na literatura pesquisada, que consistem da realização de entrevistas, da aplicação de questionários, normalmente guiados por um tutorial, e da realização de grupos de discussão. Estas formas de avaliação podem ser utilizadas isoladamente ou em conjunto.

Quanto aos resultados dos testes, DELAZARI (2004) observa que, na sua grande maioria, são qualitativos, e buscam encontrar respostas a questões que envolvem:

- Quais são os melhores métodos para apresentação de informações geográficas;
- Como os *softwares* desenvolvidos auxiliam no entendimento dos fenômenos espaciais;
- Como a utilização de interfaces interativas pode auxiliar na exploração das informações;
- Se a animação em mapas auxilia na compreensão dos fenômenos espaciais.

SLOCUM et al. (2000) realizaram testes com usuários para avaliar o *Maptime* que consiste num *software* destinado à exploração de dados espaço-temporais

associados a localizações pontuais. A metodologia aplicada foi a combinação de entrevistas individuais e discussões em grupos distintos de pessoas leigas, estudantes de geografia e usuários com domínio na área de conhecimento. Com este trabalho os autores perceberam que a realização de entrevistas individuais é particularmente útil na obtenção da reação dos usuários quanto ao *software*, isso porque o entrevistador pode dirigir a entrevista baseado nas respostas dos usuários.

SEIXAS e SOUZA (2004) comentam que é crescente o número de usuários não especializados que utilizam mapas na *Web* ou em *desktops* para localizar endereços, planejar rotas, planejar viagens, encontrar lugares, e assim por diante. Contudo, praticamente não são encontrados trabalhos avaliando a qualidade da interação destas aplicações destinadas a qualquer pessoa

Considerando a escassez de alternativas que efetivamente avancem sobre as questões fundamentais da interação com mapas, SEIXAS e SOUZA (2004) propuseram um método de Inspeção Semiótica para Interfaces baseadas em Mapas (ISIM) capaz de analisar o efeito de representações usadas nestas interfaces quanto à capacidade de comunicar a informação geográfica. O ISIM emprega técnicas analíticas para definir o contexto da aplicação e o perfil do usuário, bem como para interpretar os resultados obtidos. Emprega também uma técnica empírica, de testes e entrevistas com usuários, para comparar parte dos dados obtidos com os das técnicas analíticas. Como resultado, este trabalho mostrou uma classe de problemas comuns relacionados ao processo de interação com mapas, mais precisamente, a alteração dos símbolos devidos à generalização do mapa com a aplicação da funcionalidade do *zoom*. É importante ressaltar que o suposto problema relatado por SEIXAS e SOUZA (2004) não seria problema para um usuário com conhecimento em Cartografia, pois o processo de generalização é conhecido por esse perfil de usuário.

IBAÑEZ (2007) descreve o emprego de *Web Mapping* em um sistema de visualização geográfica aplicado à Epidemiologia e à Geologia Médica, denominado GeoMedicina, no qual, através de navegação em mapas servidos via rede de

computadores, epidemiologistas e ambientalistas podem identificar padrões espaciais, tais como a concentração de elementos químicos e a incidência de doenças na região de interesse. Desta forma, a interface desenvolvida proporciona uma visão que auxilia a pesquisa das causas das doenças e o processo de tomada de decisão para a alocação de recursos nos locais onde é necessário um maior cuidado com a saúde da população.

Para verificar a impressão que o usuário tem do sistema, o protótipo do mesmo apresenta um questionário composto por 25 questões que avaliam os seguintes quesitos:

- Impressão geral com o uso do protótipo;
- Apresentação da interface do protótipo;
- Terminologia e informação da interface;
- Aprendizado com o uso do protótipo;
- Capacidades do protótipo.

Em cada questão o usuário expressa sua satisfação ao usar o protótipo, quantificando-a em uma escala de 1 a 10 ou N/A (não se aplica), conforme o exemplo apresentado na figura 3.

FIGURA 3 - ESCALA DE QUANTIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO

IMPRESSÃO GERAL COM O USO DO PROTÓTIPO													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		N/A
1.	terrível	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	excelente	o
2.	difícil	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	fácil	o
3.	frustrante	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	satisfatório	o
4.	inadequado	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	adequado	o
5.	monótono	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	estimulante	o
6.	rígido	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	flexível	o

Fonte: IBAÑEZ (2007)

Segundo IBAÑEZ (2007), o questionário apresentado no Geomedicina é uma adaptação do *Questionnaire for User Interface Satisfaction* (QUIS) proposto por Shneiderman em 1987 (SHNEIDERMAN,1997)<sup>7</sup> e aperfeiçoado por pesquisadores da

<sup>7</sup> Shneiderman, B. (1987). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, MA.

University of Maryland (CHIN et al. ,1988), que tem a finalidade de verificar:

- O tempo que o usuário demora em assimilar uma funcionalidade do sistema;
- A velocidade com que as tarefas são executadas;
- A suscetibilidade a erros;
- O tempo de retenção de comandos pelo usuário;
- A satisfação subjetiva do usuário.

De acordo com IBÁÑEZ (2007), a partir da experimentação do protótipo do Geomedicina, os usuários o avaliam e o validam. Nestas avaliações surgem novos requisitos que propõem aprimoramentos ou mudanças nas propriedades funcionais e que, ao serem implementadas, constituirão uma nova versão.

Segundo SEIXAS e SOUZA (2004), os poucos trabalhos existentes não usam métodos específicos que possam identificar problemas bastante comuns, e potencialmente graves, na apresentação dos mapas e na interação sobre eles.

Contudo, DELAZARI (2004) comenta que independente do método que seja utilizado para proceder aos testes, seja na forma de entrevista, questionários ou discussões em grupo, o importante é permitir que o usuário do teste possa expressar suas idéias e pensamentos a respeito do conteúdo apresentado.

Percebe-se que avaliações que envolvem mapas geralmente utilizam técnicas empíricas, testes e entrevistas com usuários que comumente resultam na indicação de problemas relacionados às ferramentas destinadas à exploração de dados, que afetam o processo de interação entre usuário-mapa ou avaliam a satisfação subjetiva do usuário. Por outro lado, na área de IHC, as pesquisas para avaliação de sistemas computacionais vêm evoluindo continuamente. Fundamentos da ergonomia são adotados, visando sempre promover a satisfação do usuário quando da utilização do

---



sistema. A Ergonomia integra outras ciências, desenvolvendo técnicas e metodologias práticas e eficazes, porém, poucas enfocam exclusivamente avaliações de interface pelo usuário, quanto à eficiência, à utilidade e ao desempenho de uma ferramenta. A combinação de métodos e técnicas de avaliação ergonômicas envolvendo conceitos de IHC e Cartografia poderá gerar melhorias a serem implementadas no processo de interação usuário-mapa com novo enfoque, envolvendo métricas de usabilidade.

### 3 METODOLOGIA

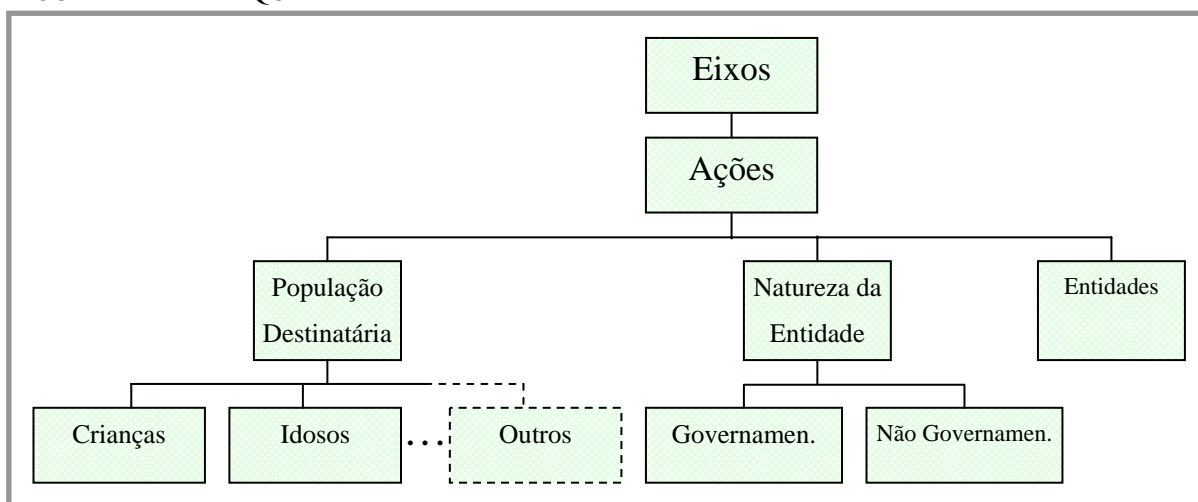
Apresenta-se a seguir a descrição do sistema avaliado - SIPEAS e as etapas que compõem a metodologia desta pesquisa: pré-avaliação do sistema; definição dos elementos avaliados e proposição de testes com usuários; planejamento e aplicação dos testes com usuários com diferentes perfis quanto ao conhecimento do ambiente; avaliação dos resultados dos testes e proposição de melhorias a serem implementadas.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DO SIPEAS

SIPEAS é o Sistema de Informação da Política Estadual de Assistência Social, cujo objetivo é georreferenciar a rede prestadora de serviços nos municípios paranaenses. Esta rede de Proteção Social consiste em entidades de natureza governamental ou não-governamental que estão enquadradas numa sistematização da Política Estadual de Assistência Social (PEAS), que está organizada em dois eixos: o Eixo de Proteção Social Básica e o Eixo de Proteção Especial (BATTINI et al., 2007)

Cada eixo possui várias ações de assistência social, tais como, ações Atendimento Domiciliar e Defesa de Direitos, entre outras. Cada ação atende a um ou a mais tipos de população destinatária, como idosos, crianças ou adolescente. A hierarquia da rede é apresentada na Figura 4.

FIGURA 4 - HIERARQUIA DA REDE



Para o acompanhamento, avaliação e tomada de decisão adequada, tais como a definição de critérios dos serviços socioassistenciais a serem estabelecidos e apoiados e a definição de prioridades nos critérios de partilha dos recursos orçamentários, entre outros, no âmbito da Assistência Social, são necessárias respostas para as seguintes questões:

- 1) Onde se realiza determinada ação?
- 2) Quais são as ações realizadas em determinado município?
- 3) Quais municípios realizam determinada ação para uma determinada população destinatária?
- 4) Em um determinado município quais entidades realizam determinadas ações e para quais populações destinatárias?

### 3.1.1 Estrutura do Sistema

Em função da política adotada pelo governo estadual, incentivando a utilização de software livre, o SIPEAS foi desenvolvido totalmente com base nesta filosofia, com a seguinte estrutura:

- a) Servidor *WEB*: Apache;
- b) Servidor de mapas: MapServer;
- c) Linguagem de programação: PHP MapScript;
- d) Banco de Dados: Postgree

Este sistema apresenta funções de visualização de mapas, navegação no mapa (ampliação e redução de escala, deslocamento, redesenho), consulta à base de dados e destaque do município consultado no mapa.

### 3.1.2 Usuários

Além da população em geral, funcionários dos diferentes órgãos e entidades socioassistenciais acessam o sistema, com níveis diferenciados em função das suas

necessidades. Deste modo têm-se:

- SETP – Secretaria de Estado do Trabalho, Emprego e Promoção Social
- Escritórios Regionais
- Órgão gestor municipal
- Rede prestadora de serviços socioassistenciais
- População

A SETP representa o órgão estadual com acesso irrestrito sobre o sistema no que se refere ao seu gerenciamento, podendo incluir e modificar as informações existentes, com acesso a funções de consulta e geração de mapas temáticos, consulta à base de dados e emissão de relatórios (BATTINI et al., 2007).

Os Escritórios Regionais, como unidades descentralizadas da política estadual de Assistência Social, têm acesso às informações da mesma forma que a Secretaria Estadual.

Os órgãos gestores da política de Assistência Social em cada município têm acesso a todas as informações locais, regionais e estaduais, sob a forma de consultas pré-estabelecidas. Ao mesmo tempo, existem funções que permitem inserir as informações referentes às particularidades municipais.

As entidades e organizações que compõem a rede socioassistencial têm amplo acesso às informações, porém somente com possibilidade de visualização das mesmas. Entretanto, existem funções para a entrada de dados relativos aos serviços prestados e sobre a população atendida.

A população, por sua vez, tem acesso ao sistema sob a forma de consultas pré-definidas para obter informações sobre a política, serviços e direitos, sendo a interatividade possível para envio de sugestões e busca de dados, de acordo com o perfil e necessidade apresentada (situação social, gênero, idade, necessidades especiais, etc).

### 3.2 PRÉ-AVALIAÇÃO DO SIPEAS

A pré-avaliação, com o objetivo subsidiar a elaboração dos testes, consistiu no reconhecimento do sistema quanto aos recursos de interatividade e interface. Nesta etapa o avaliador<sup>8</sup> percorreu as interfaces do sistema e executou as interações possíveis uma primeira vez, a fim de se familiarizar com o estilo de interação, observar os diversos elementos da interface e obter uma visão global do sistema.

Para guiar as interações na tentativa de garantir a exaustão do caminho, foi adotado o procedimento descrito a seguir: primeiramente foi realizada uma varredura na tela inicial e acessado o *link* disponível. O acesso ao sistema foi realizado mediante o preenchimento dos campos de identificação do usuário e senha.

Da mesma forma, na segunda interface foi realizada uma varredura a fim de identificar todos os *links* disponíveis. Após o acesso de cada *link*, ainda na segunda interface foi selecionado o primeiro botão do menu. No submenu apresentado, foi selecionada a primeira opção. Esgotadas as interações com as primeiras opções de cada submenu, passou-se à seleção da segunda opção de cada submenu, e assim sucessivamente, até esgotar as interações relacionadas ao primeiro botão.

Ainda na avaliação da segunda interface, foi selecionado o segundo botão, e o procedimento foi executado até esgotar todas as opções, e assim sucessivamente até a seleção do quarto e último botão do menu principal, que remetia para o estado inicial do Sistema.

Nesta etapa, ao navegar no sistema o avaliador registrou algumas inconformidades observadas em relação aos princípios básicos de usabilidade, apresentados no capítulo anterior e as inconformidades cartográficas com base na experiência acumulada de mais de uma década do avaliador na produção cartográfica, e também algumas sugestões. As inconformidades verificadas nesta fase, bem como as

---

<sup>8</sup> Neste Trabalho o avaliador é a própria autora.

sugestões realizadas estão apresentadas no “APÊNDICE A. – Não Conformidades Pré-Avaliação”.

### 3.3 DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS AVALIADOS E PROPOSIÇÃO DE TESTES

Os testes com os usuários potenciais do SIPEAS têm a finalidade de avaliar a usabilidade das interfaces, incluindo os mapas, bem como os recursos de interatividade do Sistema, e, conseqüentemente, identificar os problemas para que possam ser corrigidos. Considerando que a avaliação de um sistema que envolve áreas distintas do conhecimento como IHC e cartografia não é uma tarefa simples, para alcançar os objetivos propostos idealizou-se testar o sistema em duas etapas, seguidas de entrevista com os usuários.

A primeira etapa consiste em questionário com base nos critérios e recomendações ergonômicas, adaptado de OLIVEIRA (2001) e SALES (2002). A estrutura de apresentação das questões, adaptada de SALES (2002), é composta pelas seguintes informações:

- Questão: texto identificando exatamente o que deve ser verificado nas interfaces de interesse. Ela está sempre expressa na forma imperativa afirmativa de modo a colher respostas afirmativas para aspectos que estão em conformidade com os critérios ergonômicos e respostas negativas para aspectos não conformes;
- Aplicação: indica sobre quais classes de elementos da interface se aplica (texto explicativo, menu, legenda, mapa de referência, produto (gráfico ou relatório), menu de acesso, ferramentas, mapa);
- Critério: indica qual o Critério Ergonômico (SCAPIN e BASTIEN,1993) que está associado à questão;

- Relevância: apresenta conceitos ou recomendações fornecidas pelos diversos autores referenciados neste trabalho para auxiliar o avaliador na formulação da questão e na identificação do critério ergonômico envolvido. Esta informação é destinada ao avaliador, não disponibilizada ao usuário participante do teste;
- Observação: campo destinado ao usuário para registro de comentários julgados pertinentes.

A definição da **aplicação** referente à cada questão foi realizada mediante a varredura da interface inicial do sistema para identificação e registro das classes de elementos que a compõem. Definida a **aplicação**, outra varredura foi realizada nos critérios, sub-critérios e segmentos de avaliação, segundo SCAPIN e BASTIEN (1993), para identificar qual **critério** está associado à cada aplicação.

A partir da segunda interface a ocorrência de classes se tornou repetitiva, diante disso foram definidas algumas aplicações que possibilitassem a avaliação geral do Sistema quanto ao *layout*.

A Tabela 3 apresenta, como exemplo, uma questão que compõe o questionário referente à primeira etapa dos testes.

TABELA 3- EXEMPLO DE QUESTÃO – PRIMEIRA ETAPA

<b>Questão 1:</b> Verifique se o título está facilmente identificado e suficientemente legível na interface principal do sistema.	
Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Título	
Critério Ergonômico: Condução - Agrupamento/distinção por localização	

**Relevância:**

- Os títulos devem possuir peso (negritos, contrates, recursos gráficos); as informações subordinadas devem ser distanciadas; deve haver espaços em branco, ou seja, vazios entre os elementos para descanso dos olhos; deve-se evitar muitos elementos separados.
- Títulos representativos, significativos e destacados nas páginas, diminuem a carga cognitiva, facilitam e reduzem erros de navegação (Sales, 2002).

A segunda etapa consiste em ensaios de interação com tarefas pré-definidas. Nesta etapa o usuário navega no sistema de forma a obter o resultado da tarefa. Para situações que apresentavam mais de uma opção de interação para a realização da tarefa foi determinado o “caminho” a ser seguido, de modo a obter a melhor avaliação do Sistema. Isso porque no desenvolvimento da interação entra o “fator humano”, que não se pode prever.

As tarefas apresentadas nesta etapa foram norteadas pelas questões que o sistema deve responder para subsidiar a PEAS na tomada de decisão adequada. Para cada questão existe um tipo de mapa e/ou consulta. A estrutura de apresentação das questões é composta pelas mesmas informações já descritas na primeira etapa, porém é solicitado ao usuário o preenchimento do campo “porque” para cada resposta negativa.

A Tabela 4 apresenta, como exemplo, uma questão que compõe o questionário referente à segunda etapa dos testes.

TABELA 4 - EXEMPLO DE QUESTÃO – SEGUNDA ETAPA

<b><i>Tarefa 1.2</i></b> Posicione o cursor sobre o símbolo <i>i</i> (Ferramenta de Seleção) por alguns segundos e observe a descrição da função da ferramenta. Verifique se os símbolos referentes às demais ferramentas são suficientemente intuitivos que dispensam a apresentação das respectivas descrições ( <i>menu pull-down</i> ou <i>tool-tip</i> ).	
Sim (   )	Não (   )



Por quê?
Aplicação: Identificação de ferramenta
Critério Ergonômico: Condução - Presteza
Relevância: A informação textual quanto à função da ferramenta auxilia na correta seleção da ferramenta de interesse do usuário. Esta informação pode ser apresentada na forma de menu <i>pull-down</i> ou <i>tool-tip</i> , que aparecem na tela quando o cursor encontra-se ou é pressionado sobre uma opção de menu já apresentada.

Finalmente, com o objetivo de realizar a avaliação global do sistema e esclarecer pontos que poderiam deixar dúvidas durante o processo de inspeção, foi preparada uma entrevista. Comentários adicionais, críticas e sugestões são fundamentais para a melhoria do sistema (SEIXAS, 2004).

Abaixo é apresentada uma questão que compõe a entrevista com o usuário.

Quais as dificuldades encontradas na interação com o sistema?
---

### 3.4 ELABORAÇÃO DO PLANO DE TESTE

Definidas as classes de elementos a serem avaliadas e a estrutura de apresentação das questões, a próxima etapa consistiu na elaboração do Plano de Teste quanto às questões práticas que devem ser tratadas, de acordo com PREECE et al. (2002) e BARROS (2003), que visam proporcionar suporte à aplicação da técnica. Estas questões foram respondidas de forma detalhada, como segue nos próximos itens.

- Usuários e seus respectivos perfis:

Foi planejada a participação de usuários reais, representantes dos diversos órgãos aos quais o SIPEAS se destina, com o seguinte perfil: domínio de conhecimento na área de Assistência Social. Em relação ao conhecimento do ambiente, a diferenciação dos usuários se deu pelo grau de conhecimento em informática, variando de usuário básico, intermediário ou avançado e pelo grau de familiarização com mapas interativos,

variando de não familiarizado, pouco familiarizado e familiarizado. Não foi considerada a participação de representantes da população em geral, não especialista em Assistência Social, na realização dos testes. A possibilidade de participação deste grupo de usuários foi descartada em função de requerer uma pesquisa mais ampla para a proposição adequada dos testes, envolvendo novas variáveis que influenciam a avaliação, e de não existir tempo hábil para a inclusão deste estudo mais abrangente nesta pesquisa.

- Número de usuários necessários para a aplicação:  
De acordo com a recomendação de NIELSEN (2000) quanto ao número de usuários, aliada a grande dificuldade em se obter a colaboração voluntária de usuários na participação de testes, considerou-se necessária a participação de 6 usuários em todas as etapas do teste, realizadas em seções individuais. Na área de IHC são realizados testes com pequenos grupos com foco nas contribuições qualitativas. Na Cartografia, tipicamente os testes envolvem de 5 a 12 usuários, também com foco nas contribuições qualitativas. É importante ressaltar que não existem estudos que indiquem o número ideal de participantes para avaliações com foco quantitativo em ambas as áreas.
- Local e data da aplicação do teste:  
Foi prevista a aplicação de todas as etapas do teste em um único dia, no laboratório da SETP por questões de praticidade para os participantes, embora o Servidor do Sistema estivesse provisoriamente no laboratório do curso de Pós-Graduação de Ciências Geodésicas, na UFPR.
- Previsão de duração de cada etapa do teste:  
Após definidas todas as questões, o avaliador realizou os testes para quantificar o tempo necessário para responder as mesmas. Como este tempo ultrapassou uma hora, foram suprimidas algumas questões consideradas de menor relevância, com o intuito de tornar a seção menos cansativa para o usuário. Diante disso, o tempo total médio programado

para a realização do teste foi de 1 hora. Para deixar o usuário livre, visando evitar qualquer eventual prejuízo à avaliação, optou-se em não informar o tempo e nem estabelecer horário para término do teste.

- Material preparado para a realização dos testes:

Inicialmente foi preparado um texto explicativo sobre o SIPEAS incluindo o objetivo e o funcionamento do teste, ressaltando a importância da atividade para a implementação de futuras melhorias no sistema. O texto também informa que o objetivo do teste é avaliar somente a qualidade da interface e não os conhecimentos do participante sobre a política pública de Assistência Social, apresentado no “APÊNDICE B – Testes”. Foi também preparado um pequeno glossário com o intuito de auxiliar o usuário inexperiente.

Na sequência foi planejado entregar ao usuário a primeira fase do questionário, impresso, para ser respondido mediante a sua interação com o sistema. Finalizada a primeira fase, foi planejado entregar ao usuário a segunda fase do questionário, também impresso, para ser respondido mediante a execução das tarefas determinadas.

- Entrevista com os usuários após o teste:

Preparou-se previamente uma entrevista que tem por objetivo realizar a avaliação global do sistema e identificar qualquer ponto de dúvida do usuário na interação com o sistema.

- Comportamento do avaliador em relação a auxiliar aos usuários:

Planejou-se a interferência do avaliador somente mediante a solicitação do usuário. Nesta situação a postura do avaliador deve ser no sentido de conduzir o usuário a falar sempre, entretanto, sem interferir no desempenho do usuário em relação à utilização do sistema.

### 3.5 APLICAÇÃO DOS TESTES

A Tabela 5 apresenta os perfis dos usuários participantes dos testes quanto ao conhecimento em assistência social e quanto ao conhecimento do ambiente.

TABELA 5 - PERFIS DOS USUÁRIOS

Usuário-Órgão	Especialista em Assistência Social	Conhecimento em Informática			Conhecimento em mapa interativo		
		Básico	Intermediário	Avançado	Não Familiarizado	Pouco Familiarizado	Familiarizado
1- SETP	x			x			x
2- SETP	x	x			x		
3- SETP	x	x				x	
4- SETP	x		x				x
5- SETP	x		x				x
6- CEAS	x		x			x	

Contrariando parcialmente o planejamento, devido à impossibilidade de reunir todos os usuários convidados na mesma data, a aplicação dos testes foi realizada em datas distintas. A primeira aplicação ocorreu em 21 de maio, com dois participantes e a segunda e última aplicação ocorreu em 31 de maio, com 4 participantes. Ambas as aplicações ocorreram no local planejado. O tempo total gasto para a realização das duas fases do teste e entrevista variou de 30 min à 1h e 30 min. Em função da impossibilidade de usuários lotados nos escritórios regionais se deslocarem à Curitiba para a realização dos testes, participaram dos testes 5 usuários potenciais do sistema, representantes da SETP, e apenas um conselheiro do escritório regional do Município de União da Vitória.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir dos formulários respondidos foram realizadas as tabulações das respostas, de modo a subsidiar as análises quantitativa e qualitativa dos resultados. Os dados resultantes da primeira etapa dos testes identificam quais critérios ergonômicos não estão sendo atendidos pelo sistema. Os dados resultantes da segunda etapa dos testes identificam problemas ergonômicos referentes à interatividade dos mapas e às funções ou ferramentas que não atendem às necessidades dos usuários e ou facilitam seu trabalho durante a exploração da interface para a realização de tarefas.

### 4.1 AVALIAÇÃO PRIMEIRA FASE

A Tabela 6 apresenta todas as respostas obtidas na primeira fase dos testes e os percentuais de satisfação ou insatisfação do usuário em relação ao Sistema. A primeira coluna da tabela identifica cada questão avaliada. As seis colunas seguintes identificam cada um dos usuários participantes dos testes. Cada uma destas 6 colunas está subdividida em duas colunas que indicam a resposta de cada usuário para cada uma das questões. Conforme descrito no item 3.3, as questões foram formuladas de modo a colher respostas afirmativas para aspectos que estão em conformidade com os princípios de usabilidade e recomendações ergonômicas e, ao contrário, respostas negativas para aspectos não conformes. Finalmente, as duas últimas colunas apresentam respectivamente o percentual de respostas conformes (sim) e não conformes (não) para cada questão, com base nos critérios estabelecidos para avaliar a usabilidade do Sistema. Percentuais de conformidade inferiores a 50% passam a ter seus valores complementares registrados, em vermelho, na coluna “não conforme”, assim como os percentuais de conformidade igual a 50%.

TABELA 6- RESULTADOS QUANTITATIVOS – PRIMEIRA FASE

Resultados Quantitativos - 1ª Fase														
Usuário	1		2		3		4		5		6		sim	não
Questão	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não		
1	x		x		x		x		x		x		100	0
2	x		x		x			x	x		x		83	17
3	x		x		x		x		x		x		100	0
4	x			x	x		x		x		x		83	17
5	x		x		x		x		x		x		100	0
6	x			x	x		x		x		x		83	17
7	x			x	x			x	x			x	50	50
8		x	x		x		x		x		x		83	17
9	x		x		x		x		x		x		100	0
10	x			x	x		x		x		x		83	17
11	x		x		x		x		x		x		100	0
12	x			x	x		x		x		x		83	17
13	x			x	x		x			x	x		67	33
14	x		x		x			x	x		x		83	17
15		x		x	x		x		x		x		33	67
16		x		x	x		x		x		x		67	33
17	x		x		x		x		x		x		100	0
18	x		x		x		x		x		x		100	0
19	x		x		x			x	x		x		83	17
20	x			x	x			x	x		x		67	33
21	x		x		x		x		x		x		100	0
22	x			x	x		x		x			x	67	33
23	x		x		x		x		x		x		100	0
24		x		x	x			x		x	x		33	67
25	x		x		x		x		x		x		100	0
26	x		x		x		x			x	x		83	17
27	x			x	x		x		x		x		83	17
28	x			x	x		x		x		x		83	17
29		x	x			x		x		x		x	17	83
30	x			x	x		x		x		x		83	17
31	x		x		x		x		x		x		100	0
32	x		x			x	x		x			x	67	33
33	x		x		x		x			x	x		83	17

34	x			x		x	x		x			x	50	50
35	x			x	x			x	x			x	50	50
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>6</b>		

A Tabela 7 apresenta a compilação quantitativa dos resultados tabulados quando à usabilidade geral do Sistema, identificados na primeira etapa dos testes.

TABELA 7- RESUMO DOS RESULTADOS QUANTITATIVOS – PRIMEIRA FASE

Resumo - 1ª fase	
% Conformidade	Nº de Questões
100	11
83	13
67	5
50	3
33	2
17	1
0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>

Os resultados apresentados na tabela 7 sugerem de forma geral que as interfaces do Sistema apresentam conformidade com os conceitos (critérios) de usabilidade. Apesar de nenhuma questão ter sido unanimemente classificada como não conforme e de apenas três questões apresentarem índices de conformidade inferiores a 50%, considera-se necessário a avaliação pontual das questões identificadas pelo usuário como não conformes (respostas negativas) e a proposição das melhorias pertinentes.

A Tabela 8 relaciona o perfil dos usuários quanto ao conhecimento de informática às respectivas respostas da primeira fase do teste.

TABELA 8 - PERFIL DO USUÁRIO X SATISFAÇÃO COM O SISTEMA - PRIMEIRA FASE

Usuário	Conhecimento em Informática			Respostas 1ª fase	
	Básico	Intermediário	Avançado	sim	não
1			x	30	5
2	x			19	16
3	x			32	3
4		x		27	8
5		x		30	5
6		x		29	6

Segundo SCHIMIGUEL (2005), a satisfação do usuário está diretamente relacionada ao seu conhecimento na aplicação, porém os resultados obtidos na primeira fase não permitem relacionar a satisfação do usuário quanto às interfaces do SIPEAS com o seu conhecimento em informática. A amostra é inexpressiva para este tipo de avaliação.

A Tabela 9 apresenta os percentuais de conformidade e não conformidade obtidos para cada questão, a classe de elementos da interface a que se aplica a avaliação e o critério ergonômico (e seus desdobramentos) relacionados à questão. As questões 1 a 12 avaliam os elementos existentes na interface inicial do Sistema, as questões 13 a 30 avaliam os elementos apresentados na segunda interface, incluindo a navegação do Sistema a partir do menu de acesso apresentado nesta interface, e finalmente as questões 31 a 35 avaliam de forma geral o Sistema quanto ao *layout*.

TABELA 9 - RESULTADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS – PRIMEIRA FASE

Resultados Quantitativos e Qualitativos - 1ª Fase							
	Ques- tão	% conf.	% não conf.	Aplicação	Critério	Sub-critério	Segmento
Avaliação dos elementos da página inicial	1	100	0	Título	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização
	2	83	17	Texto Descrição do Sistema	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização
	3	100	0	Fonte	Condução	Legibilidade	



	4	83	17	Texto	Condução	Legibilidade	
	5	100	0	Vocabulário	Compatibilidade		
	6	83	17	Informações marginais	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização
	7	50	50	Recomendações úteis	Condução	Presteza	
	8	83	17	Grupo de <i>links</i>	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por formato
	9	100	0	Mapa de Referência- Item de Informação	Condução	Presteza	
	10	83	17	Cores do texto e fundo	Condução	Presteza	
	11	100	0	Campos de identificação do usuário e senha	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização
	12	83	17	Acesso ao Sistema	Condução	Presteza	
Avaliação dos elementos das interfaces e recursos de interatividade	13	67	33	Menu- Identificação	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por formato
	14	83	17	Menu- Botões	Condução	Legibilidade	
	15	67	33	Menu- Rótulos	Condução	Legibilidade	
	16	67	33	Vocabulário	Compatibilidade		
	17	100	0	Descrição dos elementos do Menu	Condução	Presteza	
	18	100	0	Descrição dos elementos do Menu	Homogeneidade/ Coerência (Consistência)		
	19	83	17	Descrição dos elementos do Menu	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por formato
	20	67	33	Títulos e cabeçalhos	Condução	Presteza	

	21	100	0	Blocos de informação textual	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por formato
	22	67	33	Identificação de <i>links</i>	Condução	Presteza	
	23	100	0	Identificação de <i>links</i>	Condução	Presteza	
	24	33	67	Menu-estrutura	Significado dos códigos e denominações		
	25	100	0	<i>Link</i> - cadastro	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização
	26	83	17	ícones	Significado dos códigos e denominações		
	27	83	17	Menu-Layout	Homogeneidade/ Coerência (Consistência)		
	28	83	17	Diálogo	Condução	<i>Feedback</i>	
	29	17	83	Navegação	Controle Explícito	Controle do usuário	
	30	83	17	Diálogo	Condução	<i>Feedback</i> imediato	
Avaliação geral do <i>layout</i>	31	100	0	<i>Layout</i> de página - cores	Homogeneidade/ Coerência (Consistência)		
	32	67	33	<i>Layout</i> de página - fonte e tamanho	Homogeneidade/ Coerência (Consistência)		
	33	83	17	<i>Layout</i> de página - blocos de informações	Condução	Legibilidade	
	34	50	50	Texto- tamanho de letra	Condução	Legibilidade	
	35	50	50	<i>Layout</i> de página - Apresentação da informação	Compatibilidade		

A Tabela 10 apresenta a compilação dos resultados apresentados na tabela 9,

com as colunas reordenadas de forma a evidenciar os aspectos qualitativos da avaliação. A coluna “Nº de Questões” indica o número de ocorrências relacionadas à determinado critério (e seus desdobramentos) e a coluna “% de Conformidade” indica o índice de respostas positivas obtidos na avaliação. A primeira linha das duas últimas colunas indica que duas questões foram avaliadas unanimemente como estando em conformidade com o segmento Agrupamento/distinção por localização do critério Condução.

TABELA 10-RESUMO QUALITATIVO E QUANTITATIVO – PRIMEIRA FASE

Resumo 1ª Fase - Aspectos Quantitativos e Qualitativos						
		Critério	Sub-critério	Segmento	Nº de Questões	% conf
interf aces e recur	Avaliação dos elementos da página inicial	Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização	2	100
					2	83
				Agrupamento / distinção por formato	1	83
			Legibilidade		1	100
					1	83
					1	100
			Presteza		2	83
					1	50
		Compatibilidade			1	100
		Condução	Agrupamento / distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização	1	100

			Agrupamento / distinção por formato	1	100
				1	83
				1	67
		Legibilidade		1	83
				1	67
		Presteza		2	100
				2	67
		Feedback		2	83
	Compatibilidade			1	67
	Homogeneidade / Coerência (Consistência)			1	83
				1	100
	Significado dos códigos e denominações			1	83
				1	33
	Controle Explícito	Controle do Usuário		1	17
Avaliação geral do layout	Condução			1	83
				1	50
	Compatibilidade			1	50
	Homogeneidade / Coerência (Consistência)			1	100
				1	67

As análises dos resultados apresentados na tabela 10 indicam que:

- a) As classes de elementos da interface inicial do Sistema atendem aos critérios ergonômicos **Condução** e **Compatibilidade**, relacionados às mesmas.
- b) Estas classes de elementos se apresentam distintas por formato e por localização, apresentam boa legibilidade e presteza, embora uma questão tenha obtido apenas 50% de conformidade em relação a este sub-critério.
- c) Os resultados referentes à avaliação das demais interfaces do Sistema e dos recursos de interatividade indicam que os mesmos atendem aos critérios ergonômicos **Condução**, **Compatibilidade** e **Consistência**, porém apresentam não conformidades quanto aos critérios **Significado dos códigos e denominações** e **Controle explícito**.
- d) Quanto ao *layout*, os resultados sugerem que o Sistema apresenta não conformidades em relação aos critérios **Condução**, **Compatibilidade** e **Consistência**.

Para tornar a avaliação mais consistente, considera-se necessário a avaliação pontual das questões identificadas pelo usuário como não conformes (respostas negativas). Nesta avaliação são consideradas as opiniões do usuário, observada na folha de teste, e os conceitos ergonômicos envolvidos em cada questão.

A primeira coluna da tabela 11 identifica a questão que obteve pelo menos uma avaliação “não”. É importante ressaltar novamente que a resposta negativa indica não conformidade com os critérios e recomendações ergonômicas, considerados na elaboração das questões dos testes. As seis colunas seguintes identificam os usuários participantes do teste e as respectivas avaliações negativas. A coluna seguinte apresenta o percentual de ocorrência das respostas negativas e finalmente a última coluna apresenta as observações dos usuários, transcritas dos testes, ou do avaliador, na falta da observação do usuário. A primeira linha da coluna indica que a questão 2 foi avaliada como não conforme em relação ao critério ergonômico relacionado à mesma, apenas pelo usuário “4”. A avaliação negativa de um único usuário corresponde a 17% da totalidade de usuários (6 usuários).

As questões que obtiveram somente avaliações positivas foram excluídas da tabela, uma vez que esta avaliação indica conformidade com os critérios e recomendações ergonômicas.

TABELA 11- AVALIAÇÃO PONTUAL – PRIMEIRA FASE

Avaliação Pontual - 1ª Fase									
	Usuário	1	2	3	4	5	6	% Não conforme	Observações
	Questão	não	não	não	não	não	não	não	
Avaliação dos elementos da página inicial	2				x			17	"Como o campo para digitação da senha para acesso ao Sistema é apresentado antes dos textos referentes à descrição do sistema, corre-se o risco do usuário não perceber os textos abaixo. O deslocamento do campo de acesso ao Sistema para baixo do mapa pode facilitar a visualização dos textos".
	4		x					17	Não foi percebido que os textos estão escritos em maiúsculas e minúsculas.
	6		x					17	As informações marginais não foram identificadas.
	7		x		x		x	50	As recomendações quanto à resolução para melhor visualização do sistema e quanto ao <i>browser</i> não foram percebidas.
	8	x						17	"As cores que identificam os <i>links</i> não caracterizam padrão de <i>links</i> ( <a href="#">links</a> )".
	10		x					17	O contraste entre as cores do texto e do fundo da interface não foi considerado agradável.
	12		x					17	O acesso à segunda página do sistema não foi considerado fácil.
Avaliação das interfaces e recursos de	13		x			x		33	O Menu não foi considerado distinto das demais informações apresentadas na tela.
	14				x			17	Os botões que compõem o menu estão delimitados inequivocamente.

	15	x	x					33	"As funções do Sistema são dispostas de forma confusa".
	16	x	x					33	"Os textos empregados são familiares à técnicos da área, mas não à população em geral".
	19				x			17	"Para a tela não ficar poluída de informações, poderia a Proteção Social Básica e Especial aparecer em <i>links</i> e depois aparecer o texto explicativo".
	20		x		x			33	Não foram percebidos os títulos no início dos blocos de informações.
	22		x				x	33	O <i>link</i> não foi facilmente identificado.
	24	x	x		x	x		67	"O "botão" Indicadores Sociais não remete à nenhuma informação".
	26					x		17	As figuras posicionadas acima dos <i>links</i> <b>Meu Cadastro</b> e <b>Sair</b> são convidativas.
	27		x					17	Não existe consistência quanto à apresentação do Menu nas diversas interfaces.
	28		x					17	Não foi percebido o <i>feedback</i> apresentado pelo Sistema na alteração de cadastro do usuário.
	29	x		x	x	x	x	83	"A inclusão do "botão" <b>Voltar</b> é importante para evitar a quebra da sessão".
									"O "botão" de <b>Voltar</b> poderia aparecer ao lado do "botão" <b>Meu Cadastro</b> ."
Avaliação geral do layout	30		x					17	Não foi percebido o <i>feedback</i> do Sistema ao realizar a alteração da senha.
	32			x			x	33	O sistema não mantém o formato e nem o tamanho de fonte dos textos
	33					x		17	Não foi percebido o alinhamento dos textos à esquerda.
	34		x	x			x	50	A legibilidade não foi considerada boa em todas as interfaces.
	35		x		x		x	50	"É importante que a tela se adeqüe a 800 x 600 que ainda é a resolução mais utilizada".
	Total	5	16	3	8	5	6		

As não conformidades indicadas pelo teste foram ordenadas de acordo com o nível de ocorrência determinado pela incidência de respostas negativas atribuídas pelos usuários. A primeira coluna da tabela 12 indica os percentuais de não conformidade

com os critérios e recomendações ergonômicas em ordem decrescente de ocorrência. A coluna seguinte apresenta a classe de elementos da interface a que se aplica a avaliação, as três colunas seguintes apresentam os critérios ergonômicos e seus desdobramentos relacionados à questão e a última coluna apresenta a identificação de cada questão. As diferentes classes de não conformidade foram ressaltadas com cores de forma a evidenciar o nível de ocorrência das mesmas.

TABELA 12- AVALIAÇÃO DA USABILIDADE – PRIMEIRA FASE

Avaliação da Usabilidade – 1ª Fase					
% Não conf.	Aplicação	Critério	Sub-critério	Segmento	Questão
83	Navegação	Controle Explícito	Controle do Usuário		29
67	Menu-Estrutura	Significado dos Códigos e Denominações			24
50	Layout de página / Apresentação da informação	Compatibilidade			35
50	Texto-tamanho de letra	Condução	Legibilidade		34
50	Recomendações úteis	Condução	Presteza		7
33	Menu – Rótulos	Condução	Legibilidade		15
33	Menu – Identificação	Condução	Agrupamento/distinção ente itens	Agrupamento / distinção por	13



				formato	
33	Identificação de <i>links</i>	Condução	Presteza		22
33	Vocabulário	Compatibilidade			16
33	<i>Layout</i> de página – fonte e tamanho	Homogeneidade / Coerência (Consistência)			32
33	Títulos e Cabeçalhos	Condução	Presteza		20
17	Grupo de <i>links</i>	Condução	Agrupamento/distinção entre itens	Agrupamento / distinção por formato	8
17	Texto Descrição do Sistema	Condução	Agrupamento/distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização	2
17	Ícones	Significado dos Códigos e Denominações			26
17	Acesso ao Sistema	Condução	Presteza		12
17	Menu- <i>Layout</i>	Homogeneidade / Coerência (Consistência)			27
17	Descrição dos elementos do Menu	Condução	Agrupamento/distinção entre itens	Agrupamento / distinção por formato	19
17	Informações marginais	Condução	Agrupamento/distinção entre itens	Agrupamento / distinção por localização	6

17	Texto	Condução	Legibilidade		4
17	Cores do texto e fundo	Condução	Presteza		10
17	Diálogo	Condução	Feedfack		28
17	Diálogo	Condução	<i>Feedfack</i>		30
17	Layout de página – blocos de informações	Condução	Legibilidade		33
17	Menu – Botões	Condução	Legibilidade		14

A realização da primeira fase dos testes, com usuários específicos, para avaliação das interfaces e recursos de interatividade do SIPEAS detectou diversas situações, evidenciadas na tabela 12, que indicam problemas de usabilidade. Como resultado da avaliação da primeira etapa dos testes é apresentada a seguir uma lista com problemas de usabilidade:

- O maior problema indicado pelo teste é a falta de função (botão, ferramenta) para o usuário retornar à página (ou à interação) anterior. O retorno só é possível pelo *back* do *browser*.
- O problema classificado como o segundo em grau de SEIXAS e SOUZA (2004) deve-se ao fato do rótulo “Indicadores Sociais”, apresentado em um dos botões do menu, não transmitir o que de fato o botão representa.

Como terceiro grau de ocorrência tem-se:

- A incompatibilidade entre a quantidade de textos e a capacidade da tela em número de linhas para suportar a apresentação dos textos, sendo necessária a utilização do recurso de rolagem para a visualização de todas as informações das interfaces;
- A visualização das letras não apresenta boa legibilidade na totalidade das interfaces do Sistema. Os diversos tamanhos de letras não são adequados.
- As recomendações apresentadas na página inicial quanto à melhor visualização do sistema e quanto ao *browser* não foram percebidas por todos os usuários.

Como quarto grau de ocorrência tem-se:

- Os rótulos dos menus não foram facilmente identificados por todos os usuários
- O menu não foi distinguido das demais informações apresentadas na interface por todos os usuários;
- O *link* que remete às informações adicionais sobre as ações dos Eixos de Proteção Social Básica e Proteção Especial não foi facilmente identificado por todos os usuários.
- Os textos que descrevem as Redes Socioassistenciais, Serviços e Equipamentos, Indicadores Sociais e Conselhos não empregam linguagem familiar à todos os usuários, especialistas em Assistência Social.
- O Sistema não mantém o formato e o tamanho de fonte empregados nos textos.
- Os títulos e cabeçalhos no início de parágrafos, listas e blocos de informação não foram percebidos por todos os usuários.

Como quinto e menor grau de ocorrência tem-se:

- Os *links* disponibilizados não apresentam as características padrão de apresentação quanto a cor do texto e o sublinhado “*link*”.

- Os blocos de texto referentes à descrição do Sistema e dos seus objetivos não foram facilmente identificados por todos os usuários.
- As figuras posicionadas acima dos *links* “Meu Cadastro” e “Sair”, não são intuitivas ou convidativas para todos os usuários.
- O acesso ao Sistema, mediante a digitação da identificação do usuário e senha, não foi considerado fácil por todos os usuários.
- O menu apresentado na interface seguinte ao recadastro do usuário difere em número de botões e respectivos rótulos, do menu apresentado nas interfaces anteriores.
- Os blocos de texto referentes à descrição dos Eixos Proteção Social Básica e Proteção Especial não foram facilmente identificados por todos os usuários.
- O bloco de informações marginais não foi percebido por todos os usuários.
- O usuário não percebeu a distinção entre letras maiúsculas e minúsculas nos textos.
- O contraste entre as cores do texto e do fundo no qual o texto se encontra não foi considerado agradável por todos os usuários.
- O *feedback* de sucesso ou de erro, referente à atualização do cadastro, não foi percebido por todos os usuários.
- O *feedback* de sucesso ou de erro, referente à alteração da senha pessoal, não foi percebido por todos os usuários.
- A delimitação dos botões do menu, por bordas e linhas simples, não foi considerada inequívoca por todos os usuários.

## 4.2 AVALIAÇÃO SEGUNDA FASE

A Tabela 13 apresenta todas as respostas obtidas na segunda fase dos testes e

os percentuais de satisfação ou insatisfação do usuário em relação ao Sistema. Mantendo a mesma formatação e critérios estabelecidos para a primeira fase dos testes, a primeira coluna da tabela identifica cada tarefa avaliada. As seis colunas seguintes identificam os usuários participantes dos testes e as respectivas respostas para cada uma das tarefas realizadas e as duas últimas colunas apresentam respectivamente o percentual de respostas conformes (sim) e não conformes (não) obtidos para cada tarefa.

TABELA 13- RESULTADOS QUANTITATIVOS – SEGUNDA FASE

Resultados Quantitativos – 2ª Fase														
Usuário	1		2		3		4		5		6		% conformidade	% Não conformidade
Tarefa	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não
1.1	x		x		x		x		x		x		100	0
1.2	x			x		x		x		x		x	17	83
1.3		x		x		x		x		x		x	0	100
1.4	x			x	x			x		x		x	33	67
1.5	x			x		x	x			x		x	33	67
1.6	x			x	x			x		x		x	33	67
1.7		x		x		x		x		x		x	0	100
1.8		x		x	x		x			x		x	17	83
2.1		x		x	x		x			x		x	17	83
2.2	x			x	x			x	x			x	50	50
3.1	x			x			x		x			x	60	40
3.2	x		x				x		x			x	100	0
3.3		x		x			x			x		x	0	100
3.4	x		x				x		x		x		100	0
4.1	x			x				x		x		x	20	80
4.3	x			x				x		x		x	20	80
4.4		x		x				x		x		x	0	100
4.5	x			x				x		x		x	20	80
Total	12	6	3	15	6	4	8	10	5	13	2	16		

A tabela 14 apresenta a compilação quantitativa dos resultados tabulados quando à usabilidade dos mapas, incluindo interface e recursos de interatividade, identificados na segunda etapa dos testes. A falta de preenchimento da tabela,

referente ao Usuário “3”, tarefas 3.1 a 4.5, deve-se à ocorrência de um problema técnico no servidor da SETP, impossibilitando ao usuário a finalização do teste. No momento do incidente, os demais participantes já haviam concluído os testes.

TABELA 14- RESUMO RESULTADOS QUANTITATIVOS – SEGUNDA FASE

Resumo – 2ª fase	
% Conformidade	Nº de Questões
100	3
60	1
50	1
33	3
20	3
17	3
0	4
<b>Total</b>	<b>18</b>

Os resultados apresentados na tabela 14 sugerem, de forma geral, que as interfaces e recursos de interatividade dos mapas apresentam não conformidades com os conceitos (critérios) de usabilidade. Das 18 tarefas propostas, 4 foram unanimemente classificadas como não conformes e 3 foram unanimemente classificadas como conformes. Desconsiderando-se estes resultados extremos da amostra, apenas 2 questões são classificadas como conformes, com 60% e 50% respectivamente de respostas afirmativas, predominando a não conformidade da amostra. Da mesma forma que na primeira fase, considera-se necessário a avaliação pontual das questões identificadas pelo usuário como não conformes (respostas negativas) para a proposição de melhorias consideradas pertinentes.

A Tabela 15, apresentada a seguir, relaciona o perfil dos usuários quanto à familiarização com mapas interativos às respectivas respostas da segunda fase do teste.

TABELA 15-PERFIL DO USUÁRIO X SATISFAÇÃO COM O SISTEMA- SEGUNDA FASE

Usuário	Familiarização com mapas interativos			Respostas 2ª fase	
	Não familiarizado	Pouca familiarização	Familiarizado	sim	não
1			x	12	6
2	x			3	15
3		x		6	4
4			x	8	10
5			x	5	13
6		x		2	16

Os resultados obtidos na segunda fase sugerem que os usuários não familiarizados ou pouco familiarizados com mapas interativos apresentaram maior dificuldade na interação para a realização das tarefas, em relação aos usuários familiarizados e conseqüentemente identificaram maior número de “problemas” de usabilidade em relação a estes, porém para atribuir maior consistência à avaliação seria necessário uma amostra mais expressiva.

A Tabela 16 apresenta os percentuais de conformidade e não conformidade obtidos para cada tarefa, a classe de elementos da interface a que se aplica a avaliação e o critério ergonômico (e seus desmembramentos) relacionados à tarefa.

TABELA 16 - RESULTADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS – SEGUNDA FASE

Resultados Quantitativos e Qualitativos – 2ª Fase							
	Tarefa	% conf	% não conf	Aplicação	Critério	Sub-critério	Segmento
mapas e elementos de	1.1	100	0	Legenda	Condução	Presteza	
	1.2	17	83	Identificação de ferramenta	Condução	Presteza	
	1.3	0	100	Utilidade da ferramenta	Carga de	Densidade de	

				na busca da informação - <i>Zoom in</i>	Trabalho	Informações	
Avaliação dos mapas e elementos de interação	1.4	33	67	Utilidade da ferramenta na busca da informação - Mapa de Referência	Carga de Trabalho	Densidade de Informações	
	1.5	33	67	Utilidade da ferramenta na busca da informação - <i>Zoom out</i>	Carga de Trabalho	Densidade de Informações	
	1.6	33	67	Utilidade da ferramenta na busca da informação - Redesenho	Carga de Trabalho	Densidade de Informações	
	1.7	0	100	Utilidade da ferramenta na busca da informação - Deslocamento	Carga de Trabalho	Densidade de Informações	
	1.8	17	83	Ferramenta-Seleção	Condução	Presteza	
	2.1	17	83	Informações do mapa	Condução	Presteza	
	2.2	50	50	Layout da pg (mapa e demais informações)	Compatibilidade		
	3.1	60	40	Interação com o mapa	Condução	Feedback	
	3.2	100	0	Pesquisa utilizando <i>combobox</i>	Condução	Presteza	
	3.3	0	100	Apresentação do resultado da pesquisa no mapa	Condução	Feedback	
	3.4	100	0	Pesquisa utilizando <i>combobox</i>	Condução	Feedback	
	4.1	20	80	Pesquisa seqüencial pelo mapa sem retornar um nível de interação	Carga de Trabalho	Brevidade	Ações mínimas
	4.3	20	80	Pesquisa seqüencial pelo <i>combobox</i> sem retornar um nível de interação	Carga de Trabalho	Brevidade	Ações mínimas
	4.4	100	0	Indicação do tempo de espera de um processamento	Condução	Feedback	
	4.5	20	80	Possibilidade de voltar um nível de interação com o mapa	Carga de Trabalho	Brevidade	Ações mínimas

A Tabela 17 apresenta a compilação dos resultados apresentados na tabela



16, com as colunas reordenadas de forma a evidenciar os aspectos qualitativos da avaliação. A coluna “Nº de Questões” indica o número de ocorrências relacionadas à determinado critério (e seus desdobramentos) e a coluna “% Não de Conformidade” indica o índice de respostas negativas obtidas na avaliação. A primeira linha das duas últimas colunas indica que duas questões foram avaliadas unanimemente (por 100% dos usuários) como estando em conformidade com o Sub-Critério Presteza do critério Condução.

TABELA 17-RESUMO QUALITATIVO E QUANTITATIVO – SEGUNDA FASE

Resumo Qualitativo e Quantitativo - 2ª Fase					
	Critério	Sub-critério	Segmento	Nº de Questões	% Não conformidade
Avaliação dos mapas e elementos de interação	Condução	Presteza		2	0
				3	83
		Feedback		1	0
				1	40
				2	100
	Compatibilidade			1	50
	Carga de Trabalho	Densidade de Informações		2	100
				3	67
		Brevidade	Ações Mínimas	3	80

Os resultados compilados na tabela 17 indicam, de modo geral, a ocorrência de não conformidades quanto à interatividade dos mapas, funções ou ferramentas em relação aos critérios ergonômicos, embora algumas tarefas tenham sido avaliadas com percentuais de conformidade superiores a 50%.

A exemplo da primeira fase, para tornar a avaliação mais consistente, considera-se necessário a avaliação pontual das questões identificadas pelo usuário

como não conformes (respostas negativas). Nesta avaliação será considerada a opinião do usuário, observada na folha de teste e os conceitos ergonômicos envolvidos em cada questão.

A primeira coluna da tabela 18 identifica a questão que obteve pelo menos uma avaliação “não”. As seis colunas seguintes identificam os usuários participantes do teste e as respectivas avaliações negativas. A coluna seguinte apresenta o percentual de ocorrência das respostas negativas e finalmente a última coluna apresenta as observações dos usuários, transcritas dos testes, ou do avaliador, na falta da observação do usuário. As questões que obtiveram somente avaliações positivas foram excluídas da tabela, uma vez que esta avaliação indica conformidade com os critérios e recomendações ergonômicas.

TABELA 18-AVALIAÇÃO PONTUAL – SEGUNDA FASE

Avaliação Pontual - 2ª Fase									
	Usuário	1	2	3	4	5	6	% Não confor.	Observações do Usuário
	Tarefa	não	não	não	não	não	não	não	
Avaliação dos mapas e elementos de interação	1.2		x	x	x	x	x	83	"É interessante apresentar o menu <i>pull-down</i> ou <i>tool-tip</i> para todas as ferramentas".
	1.3	x	x	x	x	x	x	100	"Falta no mapa, quando ampliado, informações como o nome do município".
	1.4		x		x	x	x	67	"Ao passar o cursor do mouse pelo mapa poderia aparecer o nome dos municípios". O Mapa de Referência não auxilia na pesquisa.
	1.5		x	x		x	x	67	A ferramenta <i>zoom out</i> não auxilia na obtenção da informação de interesse.
	1.6		x		x	x	x	67	A ferramenta redesenho não auxilia na obtenção da informação de interesse.
	1.7	x	x	x	x	x	x	100	"A ferramenta não "funciona". A lentidão do Sistema gera dúvida".
									"A ferramenta não está funcionando".
	1.8	x	x			x	x	83	"Faltam os nomes dos municípios no mapa".
	2.1	x	x			x	x	83	"Desconhecimento do mapa, <i>tool-tip</i> (dica) poderia aparecer ao apontar o mouse".
	2.2		x		x		x	50	"Não é possível visualizar totalmente o mapa sem a utilização do recurso de rolagem".
	3.1		x				x	40	O <i>feedback</i> referente à pesquisa realizada através de interação com o mapa não foi percebida.
	3.3	x	x			x	x	100	"O município selecionado no <i>combobox</i> não altera a cor no mapa".

	4.1		x		x	x	x	80	"Não é possível obter o relatório interagindo com o mapa".
	4.3		x		x	x	x	80	"Não é possível obter o relatório utilizando o <i>combobox</i> ".
	4.4	x	x		x	x	x	100	"O Sistema não indica o tempo de espera para baixar os relatórios no formato pdf".
	4.5		x		x	x	x	80	"O retorno a um nível de interação só é possível pelo <i>back</i> do <i>browser</i> ".
									"A melhor opção é a inserção do botão voltar".
	Total	6	15	4	10	13	16		

Mantendo o procedimento da primeira fase, as não conformidades indicadas na segunda fase dos testes foram ordenadas de acordo com o nível de ocorrência determinado pela incidência de respostas negativas atribuídas pelos usuários. A primeira coluna da tabela 19 indica os percentuais de não conformidade com os critérios e recomendações ergonômicas em ordem decrescente de ocorrência. A coluna seguinte apresenta a classe de elementos da interface a que se aplica a avaliação, as três colunas seguintes apresentam os critérios ergonômicos e seus desdobramentos relacionados à tarefa e a última coluna apresenta a identificação de cada questão. As diferentes classes de não conformidade foram ressaltadas com um esquema ordinal de cores, de forma a evidenciar o percentual de ocorrência das mesmas.

TABELA 19-AVALIAÇÃO DA USABILIDADE – SEGUNDA FASE

Avaliação da Usabilidade - 2ª Fase					
% não conf	Aplicação	Critério	Sub-critério	Segmento	Tarefa
100	Utilidade da ferramenta na busca da informação - <i>Zoom in</i>	Carga de Trabalho	Densidade de Informações		1.3
100	Apresentação do resultado da pesquisa no mapa	Condução	<i>Feedback</i>		3.3
83	Informações do mapa	Condução	Presteza		1.8
83	Informações do mapa	Condução	Presteza		2.1
83	Identificação de ferramenta	Condução	Presteza		1.2
80	Pesquisa sequencial pelo mapa sem retornar um nível de interação	Carga de Trabalho	Brevidade	Ações mínimas	4.1
80	Pesquisa sequencial pelo <i>combobox</i>	Carga de Trabalho	Brevidade	Ações mínimas	4.3

	sem retornar um nível de interação				
80	Possibilidade de voltar um nível de interação com o mapa	Carga de Trabalho	Brevidade	Ações mínimas	4.5
67	Utilidade da ferramenta na busca da informação - Mapa de Referência	Carga de Trabalho	Densidade de Informações		1.4
67	Utilidade da ferramenta na busca da informação - <i>Zoom out</i>	Carga de Trabalho	Densidade de Informações		1.5
67	Utilidade da ferramenta na busca da informação - Redesenho	Carga de Trabalho	Densidade de Informações		1.6
50	<i>Layout</i> da pg (mapa e demais informações)	Compatibilidade			2.2
40	Interação com o mapa	Condução	<i>Feedback</i>		3.1

A realização da segunda fase dos testes identificou diversos problemas referentes à interatividade dos mapas, funções ou ferramentas que não atendem às necessidades dos usuários e não facilitam seu trabalho durante a exploração da interface para a realização de tarefas. Como resultado da avaliação da segunda etapa dos testes é apresentada a seguir uma lista de problemas de usabilidade:

Os dois problemas de maior ocorrência, indicados pelo teste são:

- A falta de funcionalidade da ferramenta *zoom in* na pesquisa e obtenção da informação através da interatividade com o mapa.
- A falta de indicação, no mapa, do município de interesse, resultante da pesquisa realizada através do *combobox*. Como resultado da pesquisa o sistema apresenta o relatório de interesse, porém a informação espacial não é apresentada.

Os problemas classificados como segundo grau de ocorrência são:

- A falta da denominação dos municípios no mapa. A omissão desta informação dificulta ou até impossibilita a pesquisa através da interação com o mapa. Somente os usuários que conseguem reconhecer o município de interesse pelo formato de sua área ou pela sua posição geográfica relativa no mapa do Estado, podem obter sucesso na interação com o mapa.

- A falta da denominação dos municípios no mapa. Este problema de usabilidade é o mesmo apresentado acima, diferindo apenas no município pesquisado. Contrariando a expectativa, o índice de identificação da capital que supostamente seria mais facilmente reconhecido, obteve o mesmo índice de identificação de um município situado no interior do Estado.
- A falta de menu *pull-down* ou *tool-tip* para a descrição da função das ferramentas de interação com o mapa, uma vez que as mesmas não são suficientemente intuitivas para usuários pouco familiarizados com mapas interativos.

Como terceiro grau de ocorrência tem-se:

- A impossibilidade de realizar pesquisas sequenciais, tanto através da interação com o mapa como do *combobox*, sem retornar ao estado inicial do Sistema.
- A impossibilidade de retornar um nível de interação com o mapa, utilizando ferramenta apropriada, além do botão *back* disponibilizado pelo *browser*.

Como quarto grau de ocorrência tem-se:

- O mapa de referência não cumpre a sua função de referenciar o usuário na localização dos municípios de interesse e/ou na busca de informações. O mapa não apresenta a identificação dos municípios e nem qualquer outra referência para auxiliar o usuário;
- As ferramentas *zoom out* e *redesenho* não cumprem a sua funcionalidade na interação com o mapa.

Como quinto grau de ocorrência tem-se:

- Existe incompatibilidade entre a quantidade de informações, textos e mapas e a capacidade da tela em número de linhas. Para a visualização

total do mapa e das demais informações da interface é necessária a utilização do recurso de rolagem.

Como **sexto e menor** grau de ocorrência tem-se:

- O *feedback* apresentado pelo sistema mediante uma pesquisa inválida não foi percebido por todos os usuários.

### **Avaliação das entrevistas**

Na entrevista os usuários manifestaram as suas impressões quanto ao SIPEAS, ressaltando os aspectos positivos e os que precisam ser melhorados no Sistema, contribuindo com algumas sugestões.

Como aspecto positivo da interface foi citado a facilidade de uso, porém foi mencionado que a interface é restrita à configuração de tela pré-definida e também a existência de muitos problemas que a impedem de funcionar corretamente. Apesar do *layout* do SIPEAS auxiliar no desenvolvimento das atividades, foi alertado que os usuários que não têm conhecimento avançado em informática poderão encontrar dificuldade na interação.

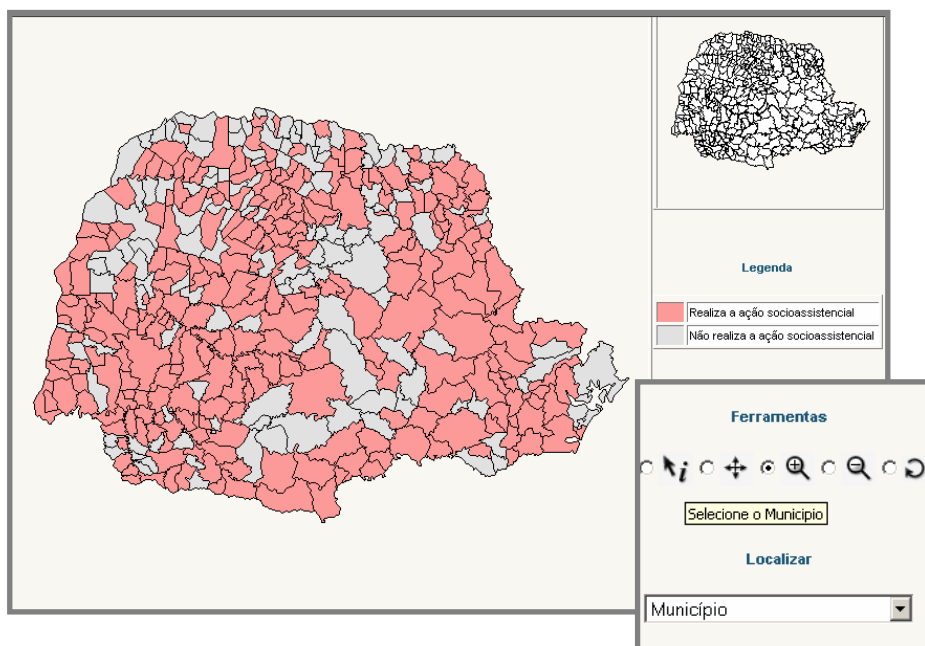
A maior dificuldade encontrada foi a identificação dos municípios no mapa devido a falta da denominação dos mesmos. Outros fatores que geraram dificuldades foram a lentidão para baixar os relatórios no formato pdf e a ausência do “botão” voltar.

Uma das sugestões foi a disponibilização de “ajuda” no Sistema, além da apresentação dos nomes dos municípios, seja através de menu *pull-down*, *tool-tip* ou de qualquer outra forma, bem como o aumento do tamanho das letras para facilitar a visualização. Foi sugerida a apresentação do menu em forma de abas e a disponibilização de ferramenta que possibilitasse o cruzamento de dados.

## **4.3 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS**

Com base nas listas de problemas de usabilidade resultantes das avaliações das duas etapas dos testes, na avaliação das entrevistas com os usuários e no referencial teórico estudado, foi elaborada uma relação de melhorias a serem implementadas no Sistema. A seguir é apresentada a relação de melhorias, ordenada de acordo com o grau que o avaliador julgou sendo decrescente quanto a relevância.

- 1- Incluir no mapa a denominação dos municípios. A utilização do recurso *tool-tip*, que apresenta o texto mediante a passagem do cursor sobre o local de interesse parece ser adequada.
- 2- Com a inclusão da denominação dos municípios as ferramentas *zoom in* e *zoom out* passarão a ter funcionalidade. Caso não seja implementada esta melhoria, mantendo o Sistema na situação atual em que se encontra, o conjunto de ferramentas para interação com o mapa deverá ser eliminado para evitar a sobrecarga de informações desnecessárias. A ferramenta de seleção, a única que apresenta funcionalidade na situação atual do Sistema, deve permanecer.
- 3- Incluir no mapa de referência a denominação dos municípios de forma a atribuir funcionalidade a este mapa. Caso não seja implementada esta melhoria, mantendo o Sistema na situação atual em que se encontra, o mapa de referência deverá ser eliminado para evitar a sobrecarga de informações desnecessárias.
- 4- Incluir o menu *pull-down* ou *tool-tip* para a descrição da função das ferramentas de interação com o mapa. Este recurso é apresentado somente para a ferramenta de seleção.



- 5- Incluir a função que permita o retorno da interação, além do botão *back* do *browser*.
- 6- Indicar no mapa o município de interesse, resultante da pesquisa realizada através do *combobox*.
- 7- Os *links* devem ser distintos das demais informações da tela. Disponibilizar os mesmos com as características padrão de apresentação quanto a cor do texto e o sublinhado “*link*”.
- 8- Incluir no sistema a opção “Ajuda” para facilitar a interação do usuário inexperiente na realização das pesquisas e obtenção dos resultados.
- 9- Implementar função que possibilite pesquisas seqüenciais de municípios de interesse, sem a necessidade de retornar ao estado inicial do mapa.
- 10- Eliminar as opções de menu que não remetem às informações específicas, como por exemplo, o botão “Detalhes do Menu para evitar a sobrecarga de informações desnecessárias”.
- 11- Apresentar os Indicadores Sociais como resposta à interação com o “botão” correspondente, ou excluir este botão do menu a fim de evitar a sobrecarga de informação desnecessária.
- 12- Homogeneizar a apresentação do menu nas diversas interfaces, quanto a quantidade de “botões” e quanto aos rótulos dos mesmos. Estas incompatibilidades são evidenciadas nas figuras 6 e 7.



FIGURA 6 - MENU COM 4 BOTÕES

**SIPEAS - PR**

Meu Cadastro Sair

**Rede Socioassistencial, Serviços e Equipamentos** | **Indicadores Sociais** | **Conselho** | **Detalhes do Menu**

**1) Rede Socioassistencial, Serviços e Equipamentos**

A rede socioassistencial é constituída por:

- Unidade Pública de Assistência Social
- Unidade Pública Correlata
- Entidade de Assistência Social Privada
- Instituição Correlata Privada

**2) Indicadores Sociais**

Os indicadores sociais subsidiam a análise situacional e o planejamento de ações de acordo com demandas, carecimentos e potencialidades territoriais.

**3) Conselhos**

O Conselho de Assistência Social se constitui em uma das instâncias do sistema descentralizado e participativo de assistência social, previsto na LOAS enquanto espaço legítimo para a participação da população por meio de organizações representativas na formulação da política e no controle das ações em todos os níveis. Tem como características fundantes ser órgão colegiado, paritário, permanente, deliberativo e fiscalizador, vinculado ao órgão gestor responsável pela política de assistência social em cada esfera de governo.

FIGURA 7 - MENU COM 5 BOTÕES

**SIPEAS - PR**

Meu Cadastro Sair

**Ação, Equipamento, Serviço e Rede Socioassistencial** | **Indicadores Sociais** | **Conselho** | **Grupos** | **Alterar Senha Pessoal**

Para alterar o seu cadastro, altere os campos abaixo e clique no botão atualizar!

Nome:

Usuário:

E-mail:

Senha: ?

? É necessário digitar a sua senha atual somente por questões de segurança!

13- Reavaliar o vocabulário empregado. Este vocabulário deve ser familiar no âmbito da assistência Social. A inclusão de um Glossário abrangendo tanto a área de Assistência Social, como Cartografia e informática

podará auxiliar o usuário no esclarecimento de dúvidas facilitando a pesquisa das informações de seu interesse.

- 14- Compatibilizar a quantidade de informações, textos e mapas com a capacidade da tela em número e tamanho de linhas, evitando a utilização do recurso de rolagem, de forma a facilitar as interações. Esta compatibilização pode ser realizada mediante alteração do *layout* da interface de forma a diminuir os espaços em branco entre o menu e o mapa.
- 15- Alterar o local dos campos de identificação do usuário e digitação de senha de forma a conduzir o usuário primeiramente à leitura das informações da interface e só após a leitura passar para a interface seguinte.
- 16- Evidenciar as recomendações apresentadas na página inicial quanto à melhor visualização do sistema e quanto ao *browser*, alterando o *layout* da interface ou alterando o tamanho da letra. Estas recomendações não estão sendo percebidas por todos os usuários.
- 17- Reestruturar a seqüência de submenus dentro dos grupos de opções de menu, de forma a torná-las homogêneas. A Figura 8 apresenta o submenu disposto verticalmente. A Figura 9 apresenta o submenu disposto horizontalmente.

FIGURA 8 - ESTRUTURA DE SUB- MENU VERTICAL

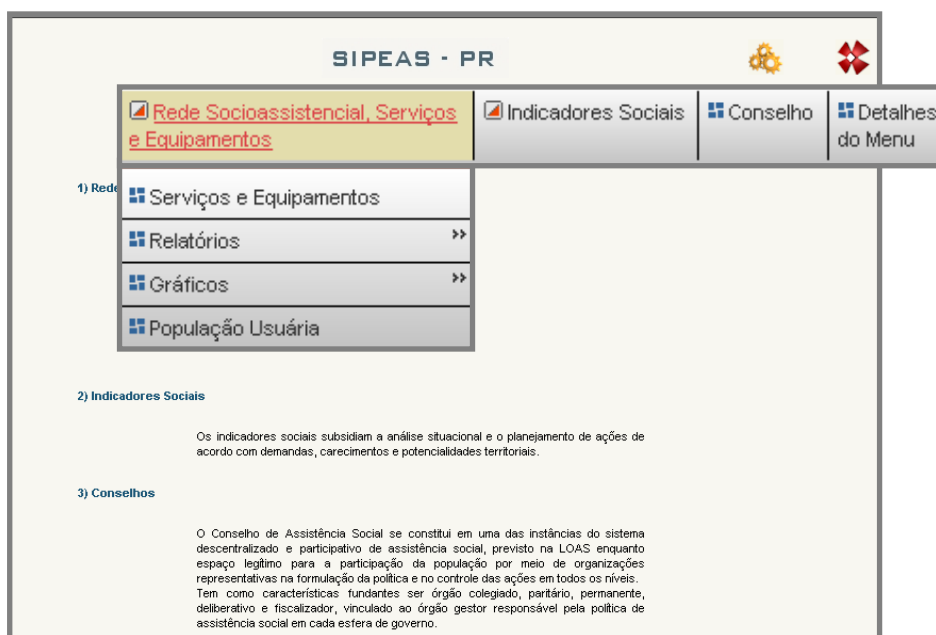
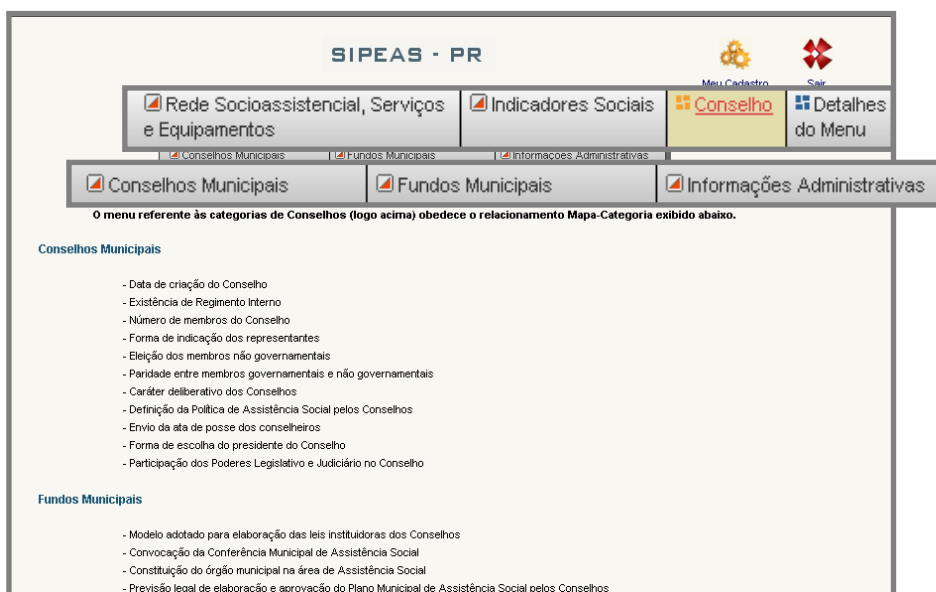


FIGURA 9 - ESTRUTURA DE SUB- MENU HORIZONTAL



18- Padronizar a fonte e tamanho de letra dos textos, mantendo diferenciação apenas para títulos, cabeçalhos e *links*. Ao navegar no sistema observa-se diversidade de fontes e tamanhos.

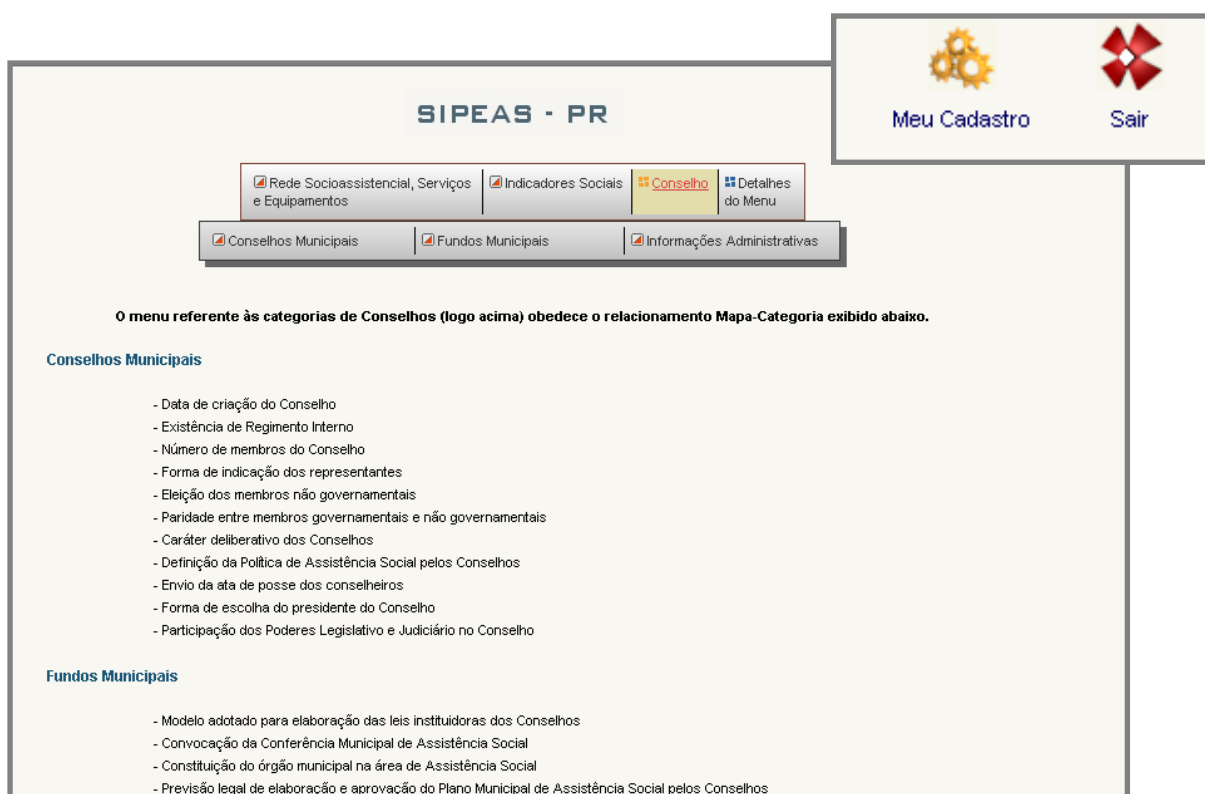
19- Padronizar os botões do menu quanto ao formato e tamanho e quantidade de informações e evidenciar os mesmos de alguma forma. A

representação visual dos botões dando a idéia de volume é uma boa opção.

20- Informar o tempo de espera para baixar os arquivos os relatórios no formato pdf ou indicar que o sistema está em processamento.

21- Substituir as figuras posicionadas acima dos *links* Meu Cadastro e Sair, por outras mais intuitivas ou convidativas. Estes “ícones” estão evidenciados na figura 10.

FIGURA 10 - “ÍCONES” – MEU CADASTRO E SAIR



## 5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Com a metodologia aplicada neste trabalho para a identificação de situações

críticas de usabilidade, não só de mapas projetados para a Internet, mas de todo o Sistema, quanto à interface e à interatividade, os objetivos propostos no início deste trabalho foram alcançados. Os testes definidos para avaliação do SIPEAS, com seis usuários reais, especialistas em Assistência Social, diferindo quanto ao conhecimento em informática e quanto à familiaridade com mapas iterativos, permitiram identificar aspectos da interface e dos recursos de interatividade do sistema que não estão em conformidade com os critérios ergonômicos estabelecidos.

Na cartografia, geralmente, a interface é o próprio mapa, uma vez que o fenômeno que está sendo representado é o mesmo sobre o qual são realizadas a navegação e a interação, e sua avaliação requer também contribuições da área de IHC. Por ter característica interdisciplinar, a definição do método de avaliação apropriado não foi uma tarefa fácil. A diversidade de regras, recomendações, princípios e/ou conceitos pré-estabelecidos para identificar os problemas da interface em aplicações na *Web*, na área de IHC, aliada às técnicas empíricas, testes e entrevistas com usuários, aplicadas nas escassas avaliações, geralmente qualitativas, envolvendo interatividade na área de Cartografia, possibilitou a aplicação de metodologia apropriada na proposição dos testes.

A combinação de métodos e técnicas de avaliação possibilitou a realização de análises, tanto qualitativa como quantitativa, dos aspectos da interface que não apresentam conformidade em relação aos critérios ergonômicos fornecidos por Bastien e Scapin, apesar do número de usuários envolvidos nos testes não ser representativo para garantir a consistência dos resultados numéricos. O conhecimento destes aspectos resultou na proposição de melhorias a serem implementadas no Sistema, podendo também orientar o desenvolvimento de novas interfaces, o que confirma a hipótese desta pesquisa.

Como faz parte do objetivo deste trabalho a identificação de pontos críticos da interface e dos recursos de interatividade, não foram enfatizados os pontos positivos do Sistema, que estão em conformidade com os critérios ergonômicos. Porém, devido

ao alto grau de conformidade em relação aos critérios ergonômicos obtidos na primeira fase dos testes, os mesmos merecem ser ressaltados: das 35 questões propostas, 31% foram unanimemente consideradas conformes pelos usuários e 37% das questões foram consideradas conformes por 83% dos usuários. O resultado quantitativo final obtido para a primeira fase dos testes mostrou que 94% das questões foram avaliadas como conformes, no mínimo por 50% dos usuários. O resultado quantitativo final, obtido para a segunda fase dos testes mostrou que 28% das questões foram avaliadas como conformes, no mínimo por 50% dos usuários.

Percebe-se que na segunda fase dos testes os elementos avaliados apresentam índices menores de conformidade em relação aos critérios ergonômicos, principalmente devido à falta de implementação do menu *pull-down* ou *tool-tip* para a denominação dos municípios. Apesar da denominação dos municípios constar no projeto dos mapas do SIPEAS, a sua omissão na construção do sistema afetou substancialmente a usabilidade dos mapas. Se considerada somente a inclusão das denominações dos municípios, provavelmente muitos dos problemas relacionados pelos usuários seriam eliminados, como por exemplo, a ineficiência das funções de *zoom*. Da mesma forma, percebe-se que os problemas apresentados no Apêndice A, referem-se à inserção errônea dos mapas, (gerados previamente) no sistema e não à construção errônea dos mesmos. Diante disso, estes mapas não foram considerados na avaliação do Sistema.

Na avaliação das observações anotadas nas folhas dos testes pode-se perceber também que a interpretação equivocada de uma questão, por parte do usuário, poderá afetar os resultados da avaliação dos testes. Portanto, vale ressaltar a importância da formulação adequada da questão ou da tarefa que o usuário participante dos testes deverá realizar, evitando a proposição de questões ambíguas ou vagas.

Outro ponto a ser destacado refere-se à dificuldade em estabelecer o critério para determinar o sucesso ou o não sucesso da interface em avaliação, em função do seu caráter subjetivo. Diante disso, como numa mesma interface são apresentadas

diversas classes de elementos, a avaliação foi mensurada pelo grau de conformidade ou não conformidade em relação aos critérios ergonômicos, determinado pelo percentual de avaliação positiva ou negativa, obtido para cada classe de elementos da interface a que se aplica a avaliação. Uma questão avaliada de forma positiva por todos os usuários apresenta 100% de conformidade em relação ao critério ergonômico relacionado à questão. Uma questão avaliada negativamente por um dos seis usuários apresenta 83% de conformidade em relação ao critério ergonômico relacionado à questão. Portanto, a avaliação foi realizada para cada uma das diversas classes de elementos, podendo uma única interface apresentar uma classe de elementos avaliada como conforme e outra classe avaliada como não conforme em relação ao critério ergonômico relacionado.

Outra grande dificuldade a ser destacada foi a definição do grau de relevância de cada melhoria a ser implementada no sistema, também em função do seu caráter subjetivo. A distinção entre o imprescindível e o irrelevante parece diretamente proporcional ao nível de qualidade que os desenvolvedores desejem que a sua interface tenha, porém não se pode afirmar que quanto mais melhorias forem consideradas imprescindíveis, maior o nível de usabilidade da interface. A implementação das melhorias não garante a usabilidade total da interface, principalmente se considerados outros perfis de usuário. Incluindo novos perfis, certamente outros problemas ora não identificados surgirão, o que reforça a necessidade dos critérios e do grau de severidade serem definidos e estabelecidos sob uma análise cuidadosa.

Em trabalhos futuros recomenda-se incluir na avaliação outros aspectos da interface como, cores de letras e fundo, tipos de letras e também considerar outros perfis de usuários potenciais do Sistema, como por exemplo, a população em geral. Neste trabalho o número de usuários envolvidos nos testes foi definido com base nas recomendações de autores da área de IHC, que realizam testes com pequenos grupos com foco nas contribuições (qualificação). Da mesma forma, no âmbito da Cartografia, a grande maioria dos testes envolve questões qualitativas. Após uma

análise mais criteriosa dos resultados percebe-se que para garantir a consistência de resultados quantitativos seria necessário envolver maior número de usuários. Diante disso, recomenda-se a realização de testes para definição do número ideal de usuários envolvidos em uma aplicação para obtenção de resultados quantitativos confiáveis no âmbito da Cartografia. Outros métodos de avaliação também devem ser testados.

Neste trabalho, foram avaliados mapas com baixo grau de interatividade, porém em trabalhos futuros recomenda-se a avaliação de mapas com maior grau de interatividade, em ambiente *Web*.



## REFERÊNCIAS

- BARANAUSKAS, M.C.C.;ROCHA, H.V. **Design e Avaliação de Interface Homem-Computador**. São Paulo:UME-USP.2000.
- BARROS, V.T.O. **Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise gráfica do design**. Dissertação Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC Florianópolis, 2003.Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/14001.pdf>. Acesso em 18 Mai. 2007.
- BASTIEN, C, SCAPIN, D. **Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces**. Rocquencourt, France: INRIA, 1993.
- BASTIEN, C.; SCAPIN, D. **Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive system**. Behaviour and Information Technology 16, 1997.
- BATTINI, O. **SUAS- Sistema Único de Assistência Social em debate**. São Paulo: Veras Editora; Curitiba, PR: CIPEC, 2007.
- BIAVA, L. C. **Oficina de Relatório: concepção e desenvolvimento de um *software* com a participação do usuário**. 2001. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. SC
- CARWRIGHT, W. et al. **Geospatial Information Visualization Use Interface Issues**. Research Agenda of ICA Commission on Visualization and Virtual Environments. (2001).
- CHIN, P. J.; DIEHL, A.; NORMAN, K. **Development of a tool measuring user satisfaction of the human-computer interface**. 1998. Disponível em: <http://lap.umd.edu/lapfolder/papers/cdn.html>. Acesso em: 25 jun. 2007.
- CHUEKE, J, COELHO, L.A. **A semiótica e as interfaces do futuro** PUC - Rio / Departamento de Artes e Design / Mestrado em Design (2003). Disponível em: <http://wwwusers.rdc.puc-rio.br/imago/site/narrativa/ensaios/jacques.pdf>. Acesso em 18 Mai. 2007.
- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGÓ Editora, 1995.
- CRAMPTON, J. Interactivity Types in Geographic Visualization. **Cartography and Geographic Information Science**, v. 29, n. 2, 2002, pp. 85-98.
- CYBIS, W. de A. **Ergonomia de Interfaces Homem-Computador**. Florianópolis, LabUtil – UFSC, 1997. Apostila.
- DAVIS JR, C.A. et al. **Disseminação de dados geográficos na Internet**. Dados Geográficos. Curitiba (PR): EspaçoGeo, 2005, v. único, p.353-378. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap10.pdf>. Acesso em 18 Jul. 2007.

DELAZARI, L. S. **Modelagem e implementação de um Atlas eletrônico interativo utilizando métodos de visualização cartográfica**. Tese de Doutorado apresentada na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2004

DELAZARI, L.S, CINTRA, J.P, Projeto de Interfaces para Atlas Eletrônicos-Desenvolvimento do Protótipo. In: **Anais do III Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas**. 2003. Disponível em: <[http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/GeoColoq\\_2003/artigos/T094.pdf](http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/GeoColoq_2003/artigos/T094.pdf)>. Acesso em 18 Mai. 2007.

DELAZARI, L. S, OLIVEIRA, L.C. Reflexões sobre Atlas Eletrônico. **Boletim de Ciências Geodésicas**, sec. Artigos, Curitiba, v. 8, no2, p.79-91, 2002. Disponível em: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/bcg/article/viewFile/1422/1176>. Acesso em 18 Mai. 2007.

DELAZARI, L. S. et al. Sistema de Informação para Gestão das Políticas Públicas no Estado do Paraná. **IV colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas – IV CBCG**. Curitiba, 2005.

FERREIRA, F.M, DECANINI, M.M.S. Desenvolvimento do Guia Cartográfico Interativo da UNESP para a internet. **Revista Brasileira de Cartografia** 57/02, 2005. Disponível em: [http://www2.prudente.unesp.br/rbc/pdf\\_57\\_2005/57\\_2\\_08.pdf](http://www2.prudente.unesp.br/rbc/pdf_57_2005/57_2_08.pdf). Acesso em 18 Mai. 2007.

FOSSE, J.M. **Representação Cartográfica Interativa Tridimensional: Estudo da Variável Visual Cor em ambiente VRML**. Tese de Mestrado apresentada na UFPR. 2004.

GARCÍA, L.S. **Interação Humano-Computador**. Apostila. UFPR-2003.

HARTSON, H.R. (1998) **Human-Computer Interaction: Interdisciplinary roots and trends**. In *The Journal of System and Software*, 43, 103-118. 1998.

HEWETT, T.; BAECKER, R.; CARD, S.; CAREY, T.; GASEN, J.; MANTEI, M.; PERLMAN, G.; STRONG, G.; VERPLANK, W. (1992) “**ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction**”. *ACM SIGCHI Report*, ACM, NY. Disponível em: <http://sigchi.org/cdg/> Acesso em 28 Jul. 2007.

HIX, D.; HARTSON, H. R. **Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process**. New York: John Wiley and Sons, 1993.

IBÁÑEZ, H.C. **Geomedicina: Sistema de Visualização de Fatores Ambientais e Doenças em Mapas na Internet**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Informática – UFPR – Curitiba, 2007.

(ICA) - INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION– **Commission on Maps and the Internet**. Disponível em: <http://maps.unomaha.edu/ica/>. Acesso em: 18 Mai. 2007.

KRAAK, M.J. (1998). **Exploratory Cartography: maps as tools for discovery: abstract**. In: 35th annual symposium map curators workshop 1998. pp.27. Disponível em: [www.itc.nl/about\\_itc/resumes/kraak.aspx](http://www.itc.nl/about_itc/resumes/kraak.aspx) Acesso em 19 Mai. 2007

KRAAK, M.J. and BROWN, Eds. (2000). **Web Cartography: developments and prospects**. London, Taylor & Francis. Disponível em: <http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/> Acesso em 19 Mai. 2007.

LEITE, J.C. DESIGN DE INTERFACES DE USUÁRIO. 2000. **Notas de aula de engenharia de Software**. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES>. Acesso em 20 Jul. 2007.

LIMA, S.L.S. (2003), **Ergonomia Cognitiva e a Interação Pessoa-Computador: Análise da Usabilidade da Urna Eletrônica 2002 e do Módulo Impressor Externo.**, Tese de Mestrado apresentada na UFSC.2003. Disponível em: <http://www.brunazo.eng.br/voto-e/textos/sergiotese.pdf>. Acesso em 20 Jul. 2007.

MACEACHREN, A. **How maps works: representation, visualization, and design**. New York 1995. Guilford Press, 513 p.

MATIAS, Marcio. **Check List: uma ferramenta de suporte à avaliação ergonômica de interfaces**. 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta/matias/indice/index.html>. Acesso em 18 Mai. 2007.

MAZIERO, L.T. **Princípios para o design de ambientes de interfaces de Mapas Interativos**, Plano de Tese apresentado em Seminário de Qualificação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da UFPR. 2005.

MORAN, T. (1981) **The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems**. Em *International Journal of Man-Machine Studies* 15:3-50, Academic Press.

NASCIMENTO JUNIOR, W. Modelagem do conhecimento ergonômico para avaliação de usabilidade de objetos de interação. UFSC- Florianópolis, 2000. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/3754.pdf>. Acesso em: 20 Jul. 2007.

NIELSEN, J. **Finding usability problems through heuristic evaluation** Proceedings ACM CHI'92 Conference (Monterey, CA, May 3-7): 373-380, 1992.

NIELSEN, J. **Test with 5 user**. Alertbox. 2000. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>. Acesso em 20 Jul. 2007.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. EUA: Morgan Kaufmann, 1993.

OKADA, A.L.P, SANTOS, E. O. **Cartografia Cognitiva Mapeando Conhecimento e Organizando Redes de Informações na Internet**. 2003. Disponível em: [http://www.projeto.org.br/alexandra/pdf/11\\_kmbrasil2003\\_okada&santos.pdf](http://www.projeto.org.br/alexandra/pdf/11_kmbrasil2003_okada&santos.pdf). Acesso em 18 Mai. 2007.

OLIVEIRA, E.R. **Avaliação Ergonômica de Interfaces da SciELO – SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE**. 2001 Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/4705.pdf>. Acesso em 18 Mai. 2007.

PETERSON, M. P. **Interactive and animated cartography**. New Jersey: Prentice Hall, 1995. 257 p.

PINHEIRO, M, KLEMZ, L, **Métodos de pesquisa e desenvolvimento em design de mídia interativa com foco no usuário na indústria de software: o caso do GloboMail**. 2º Congresso Internacional de Design da Informação – São Paulo, 2005. Disponível em:

[http://www.feiramoderna.net/artigos/MauroPinheiro\\_LauraKlemz\\_SBDI2005.pdf](http://www.feiramoderna.net/artigos/MauroPinheiro_LauraKlemz_SBDI2005.pdf). Acesso em 18 Mai. 2007.

PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. **Avaliação de Interfaces de Usuários – Conceitos e Métodos**. 2003. Disponível em: [http://homepages.dcc.ufmg.br/~rprates/ge\\_vis/cap6\\_vfinal.pdf](http://homepages.dcc.ufmg.br/~rprates/ge_vis/cap6_vfinal.pdf). Acesso em 20 Jul. 2007.

PREECE, J. et al.. **Human-Computer Interaction**. Reading, Mass: Addison – Wesley, 1994.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARPS, E. (2002) **Interaction Design: Beyond Human-computer Interaction**. New York, NY: John Wiley & Sons. 2002.

RAMOS, C. da S. **Visualização cartográfica e cartografia multimídia: conceitos e tecnologias**. São Paulo: Editora UNESP, 178p., 2005.

ROBBI, C. **Sistema para visualização de informações cartográficas para planejamento urbano**, 2000. 369p. Tese (Doutorado) Curso de Computação Aplicada - INPE / Ministério da Ciência e Tecnologia. [INPE-7890-TDI/739]. São José dos Campos, 2000.

SALES, M.B. **Desenvolvimento de um checklist para avaliação de acessibilidade da web para usuários idosos**. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/7054.pdf>. Acesso em 18 Mai. 2007.

SCHIMIGUEL, J., BARANAUSKAS, M.C.C. e MEDEIROS, C.M.B. (2005). **Usabilidade de Aplicações SIG** Acesso em 20 Jul. 2007. Acesso em 20 Jul. 2007.

**Na Perspectiva do Usuário: um Estudo de Caso**. Instituto de Computação – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Disponível em: <http://geoinfo.info/geoinfo2005/papers/P44.PDF>. Acesso em 20 Jul. 2007.

SEIXAS, L.A, SOUZA, C.S. **Um método de avaliação para interfaces baseadas em mapas**. 2004. 113 p. Tese (Doutorado) - Departamento de Informática, PUCRJ. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: [http://www.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo\\_2004\\_metodo\\_avaliacao\\_interfaces.pdf](http://www.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo_2004_metodo_avaliacao_interfaces.pdf). Acesso em 18 Mai. 2007.artigo.

SLOCUM, T.et al. **A Qualitative Evaluation of Map Time, a program for exploring spatiotemporal. Point data**. Comunicação Pessoal. Cartographica. No prelo.

TAYLOR, D. R. F. Uma base conceitual para a Cartografia: Novas direções para a era da informação. **Caderno de Textos – Série Palestras**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 11-24, ago., 1994. Tradução.

PARIZOTTO, R. **Guia de estilos para serviços de informação em ciência e tecnologia via Web**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/rosam/index.htm> e também em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/estilo/Guia.htm> . Acesso em 20 Jul. 2007.

WINCKLER, M.A.A. 1991. Proposta de uma metodologia para avaliação de interfaces WWW. UFRGS, Porto Alegre.

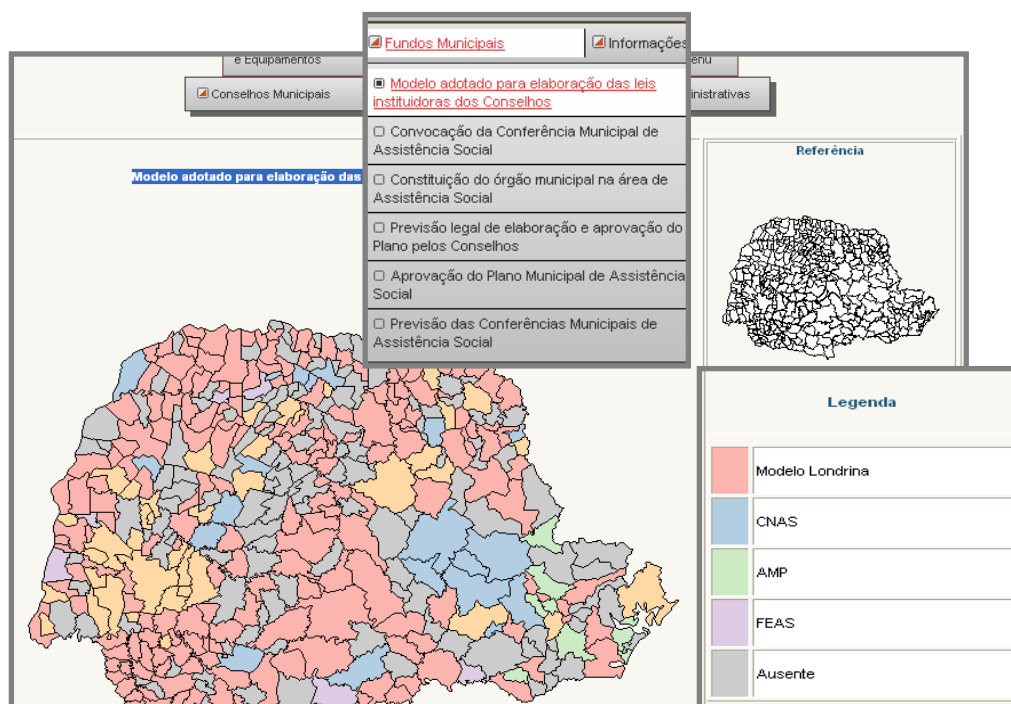
WRIGHT, P. C.; MONK, A. F. **The use of think-aloud evaluation methods in design.** ACM SIGCHI Bulletin 23, 1:55-71, 1991.

W3C-World Wide Web Consortium: Disponível em: <http://www.w3.org> Acesso em: 20 Jul. 2007.

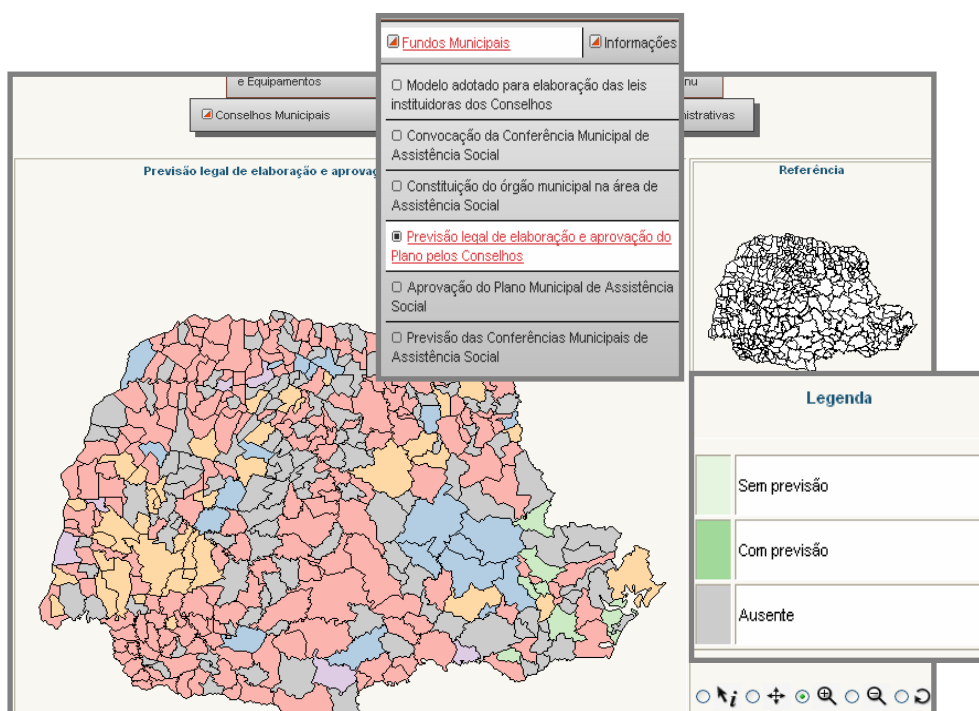
## **APÊNDICE A – Não conformidades Pré-Avaliação**

## Não conformidades Pré-Avaliação

1. Ortografia: Nos relatórios no formato pdf e na relação de municípios do *combox* não constam *ç* e nem *acentuação* nas palavras.
2. A legenda apresenta 5 classes e o mapa apresenta 6 classes.

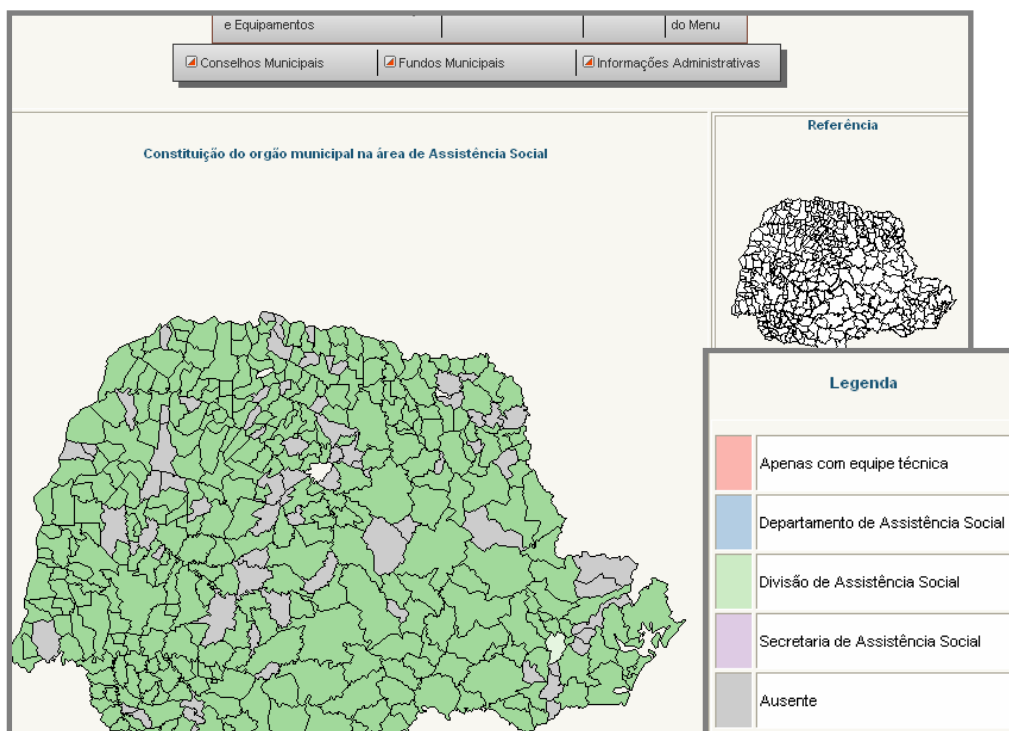


3. Incompatibilidade entre classes da legenda e classes do mapa.

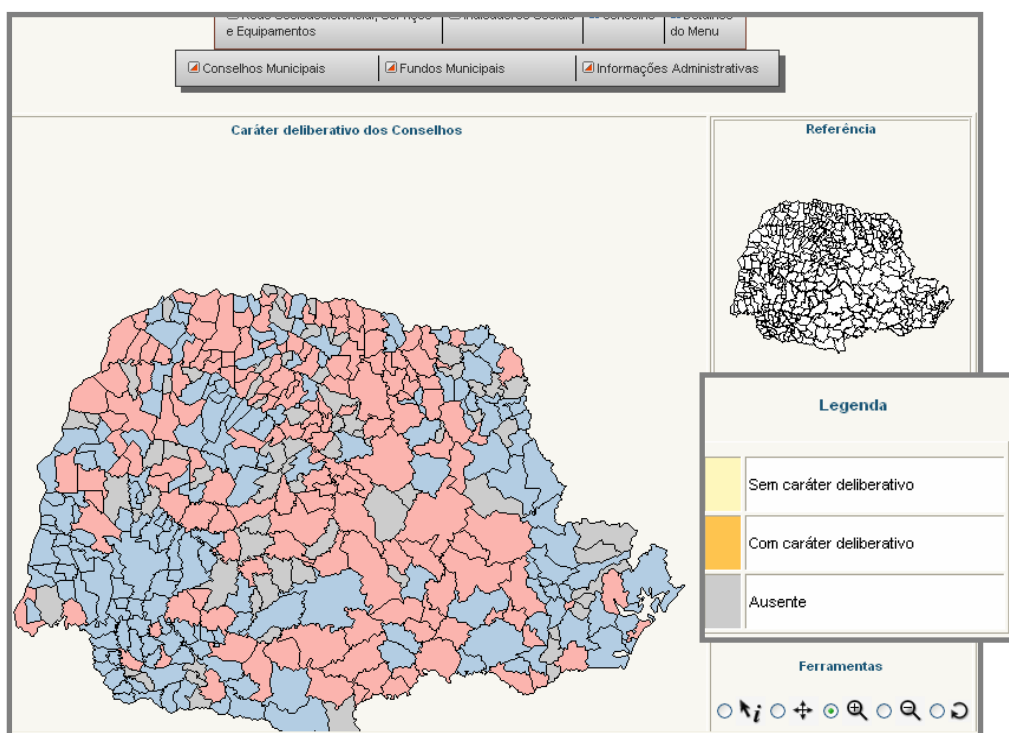




4. A legenda apresenta 5 classes e o mapa apresenta 3 classes

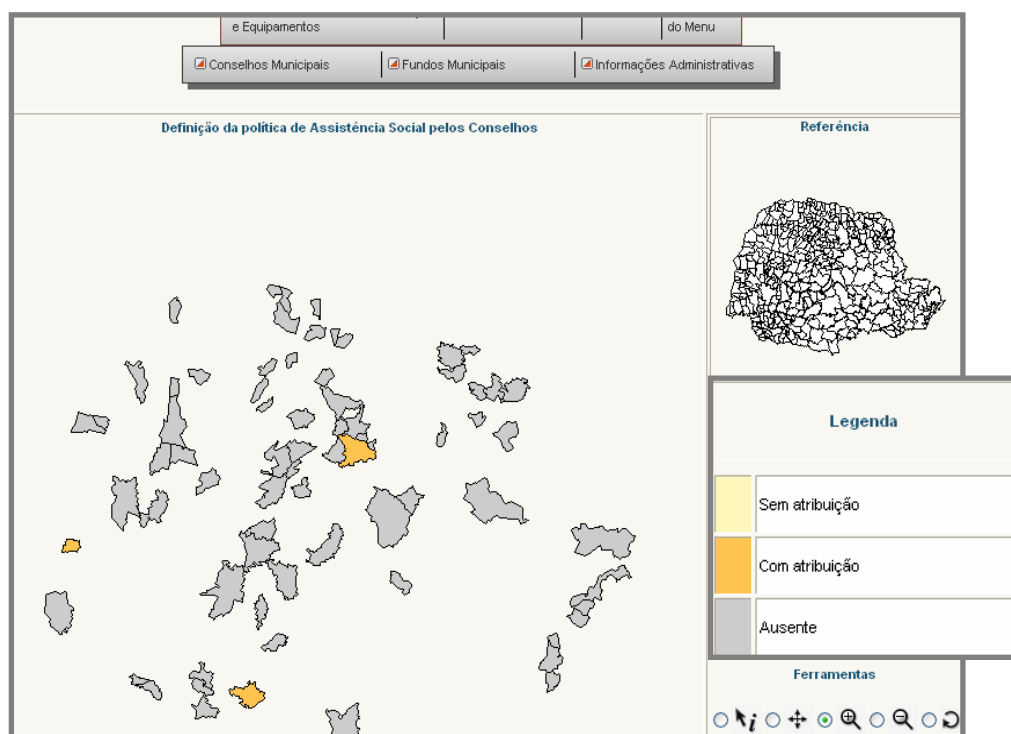


5. As cores da legenda não correspondem às cores do mapa.

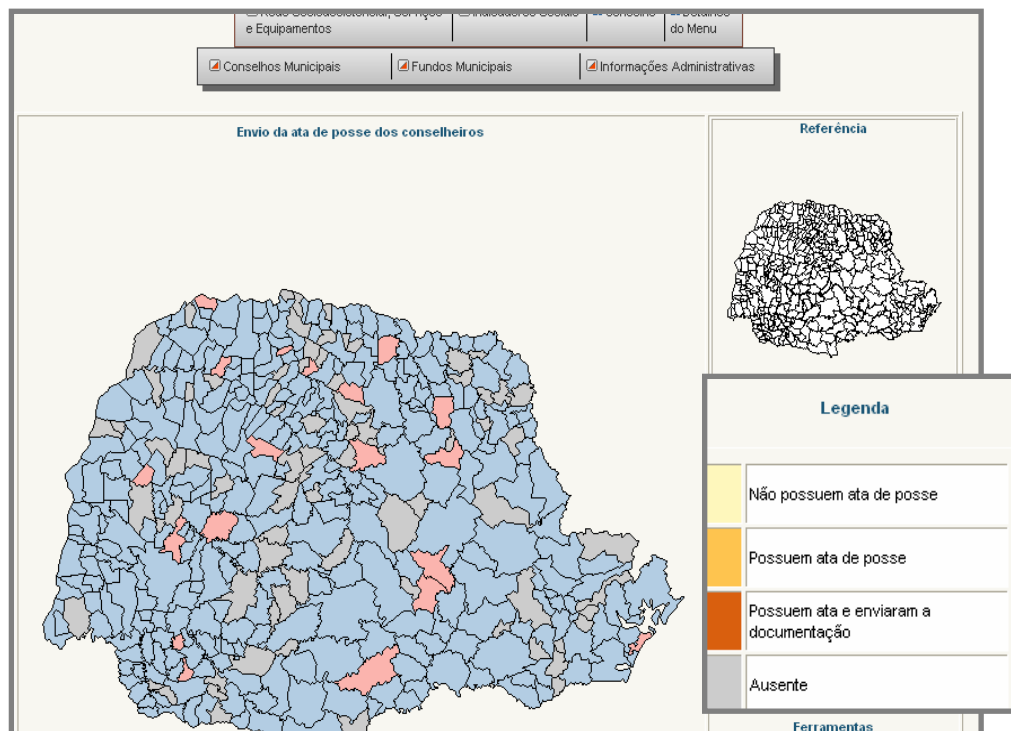




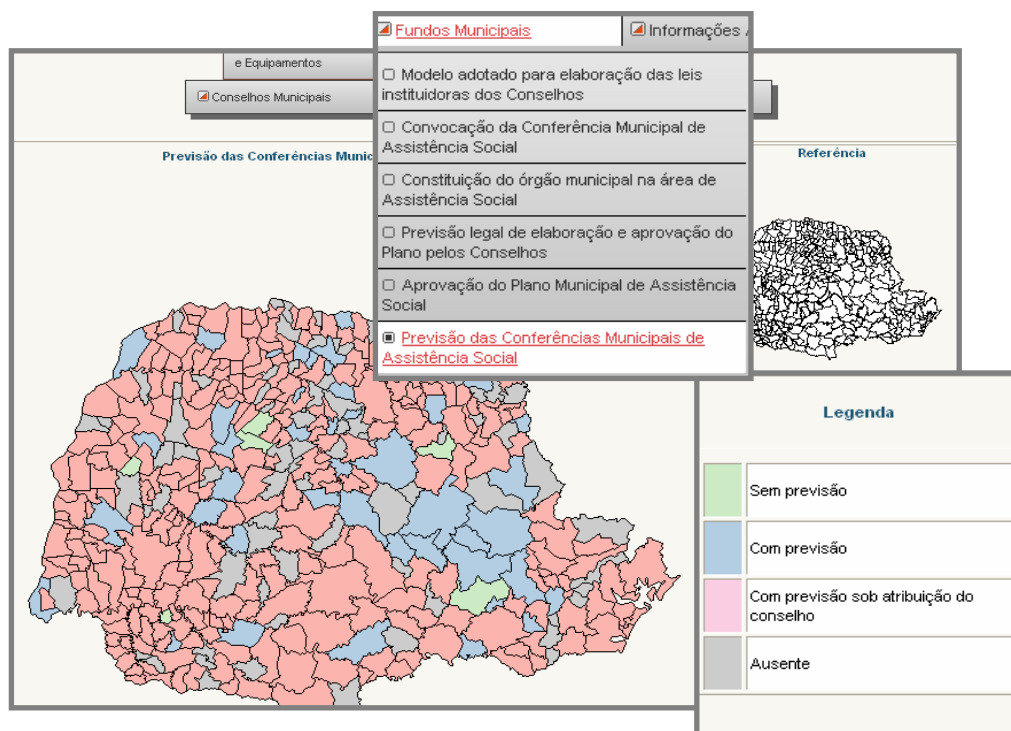
## 6. Mapa incompleto.



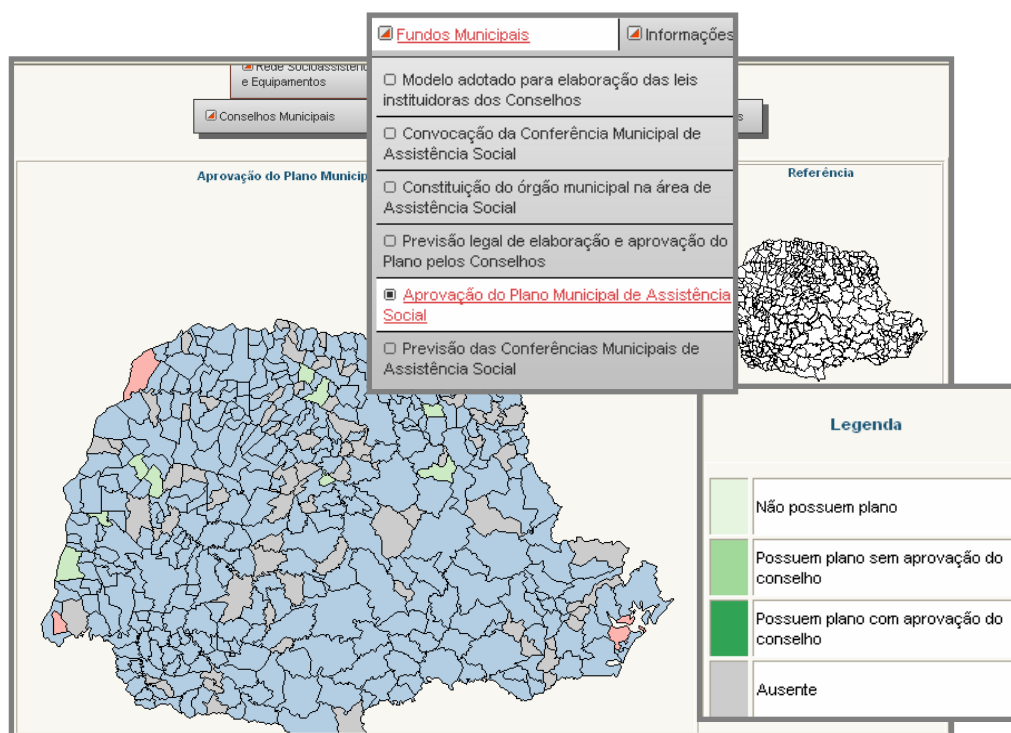
## 7. Cores da legenda incompatíveis com as cores do mapa.



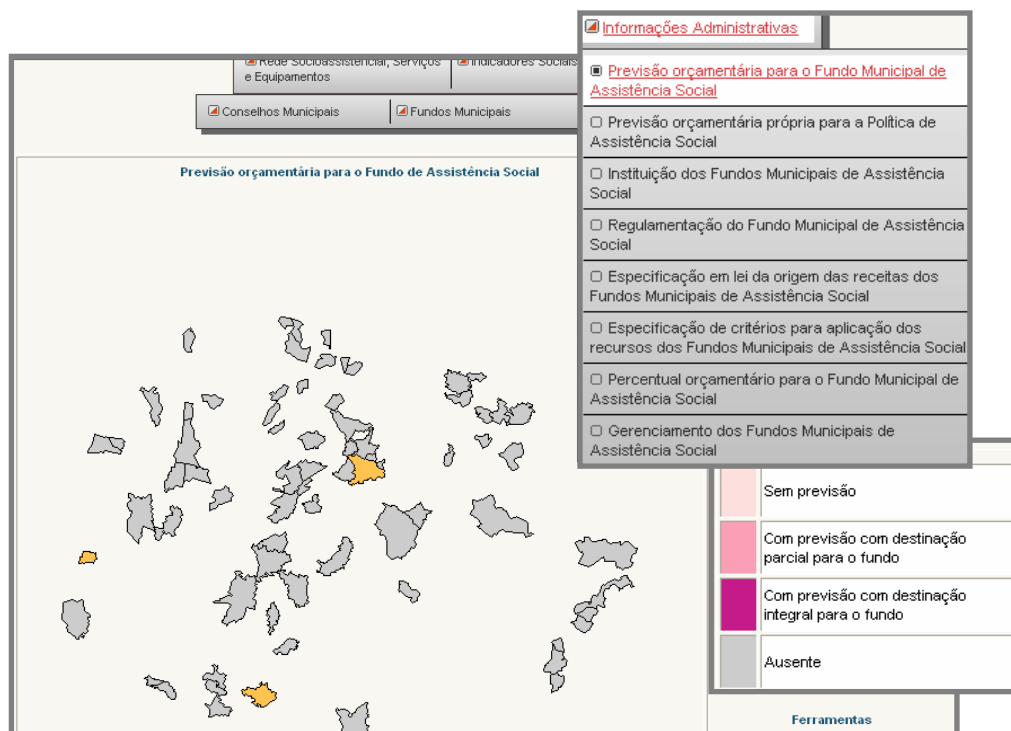
## 8. Cor da legenda incompatível com a cor do mapa.



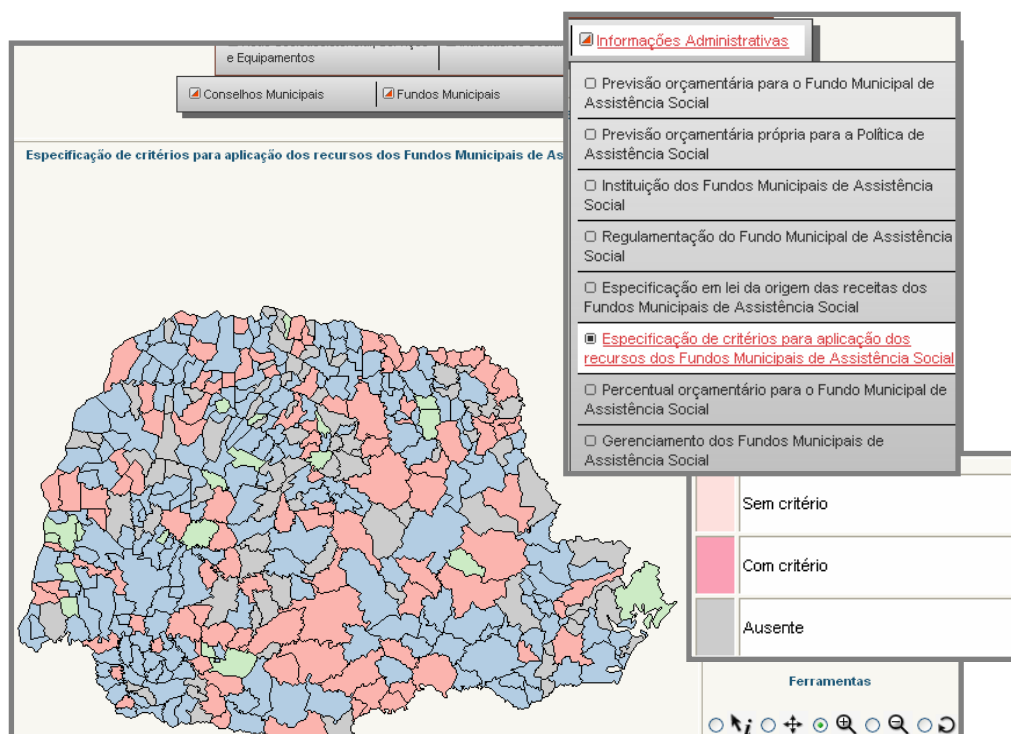
## 9. Cores da legenda incompatíveis as cores do mapa.



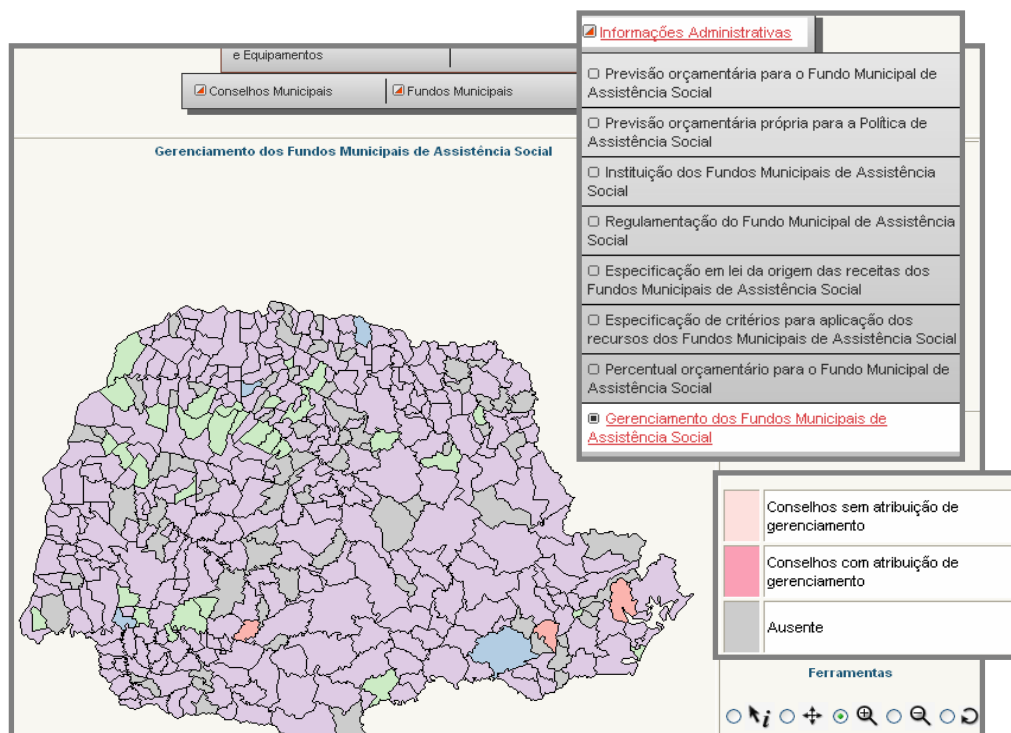
# 10. Mapa incompleto. Cores da legenda incompatíveis as cores da representação



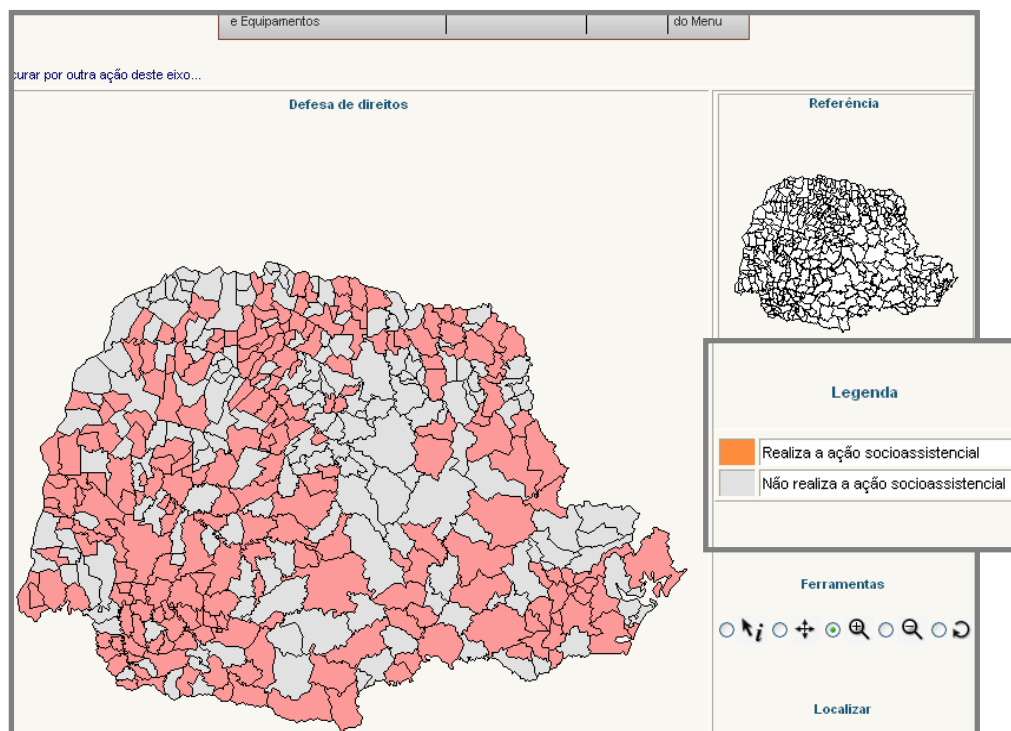
# 11. Número de classes e cores da legenda incompatíveis com a representação no mapa.



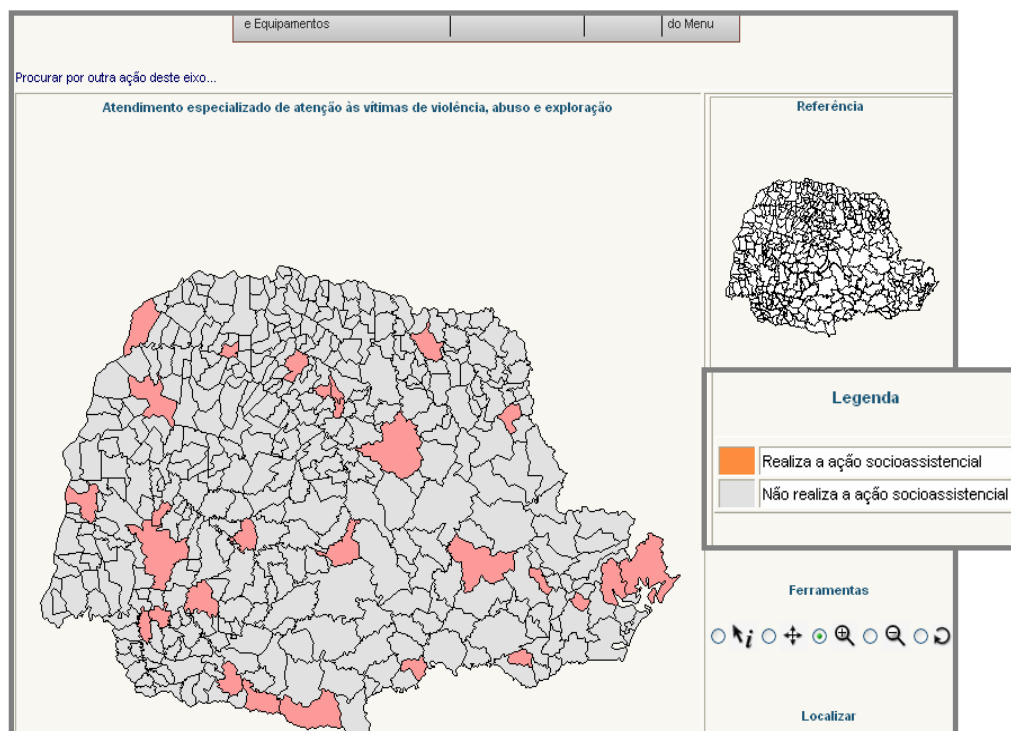
12. Número de classes e cores da legenda incompatíveis com a representação no mapa.



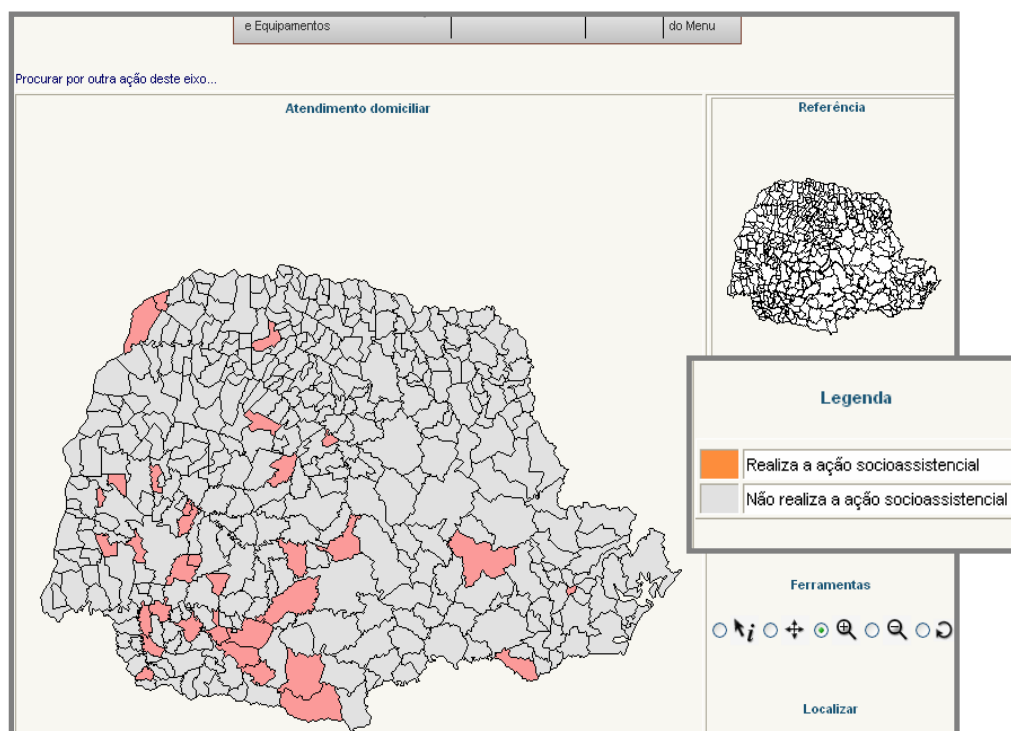
13. Cor da legenda incompatível com a representação no mapa.



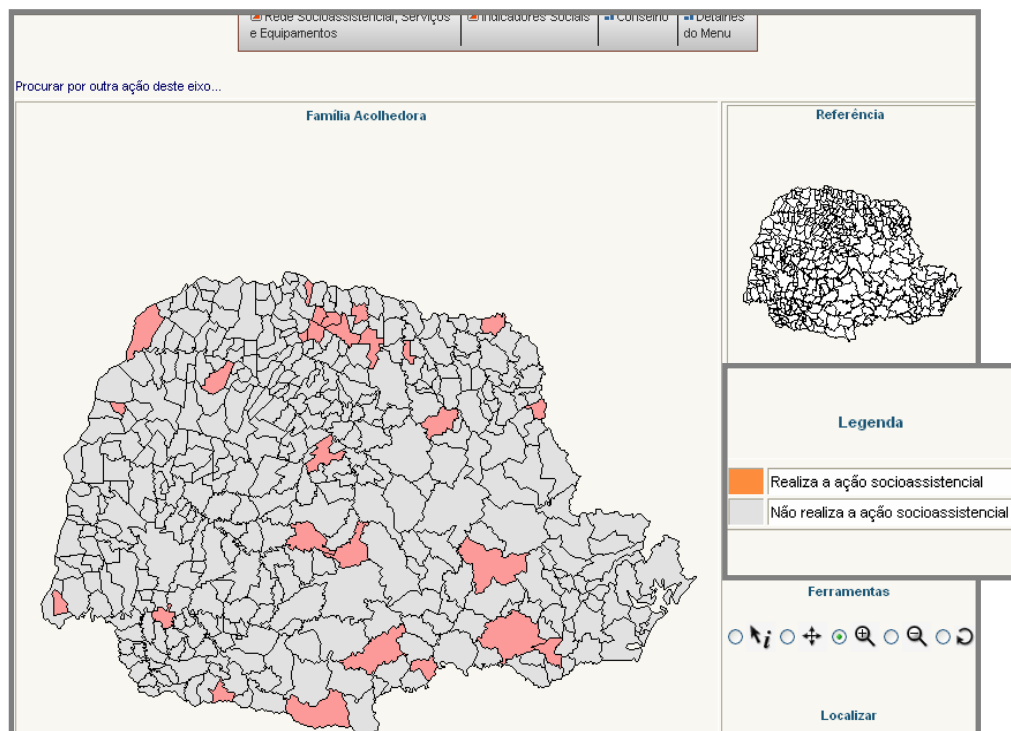
14. Cor da legenda incompatível com a representação no mapa.



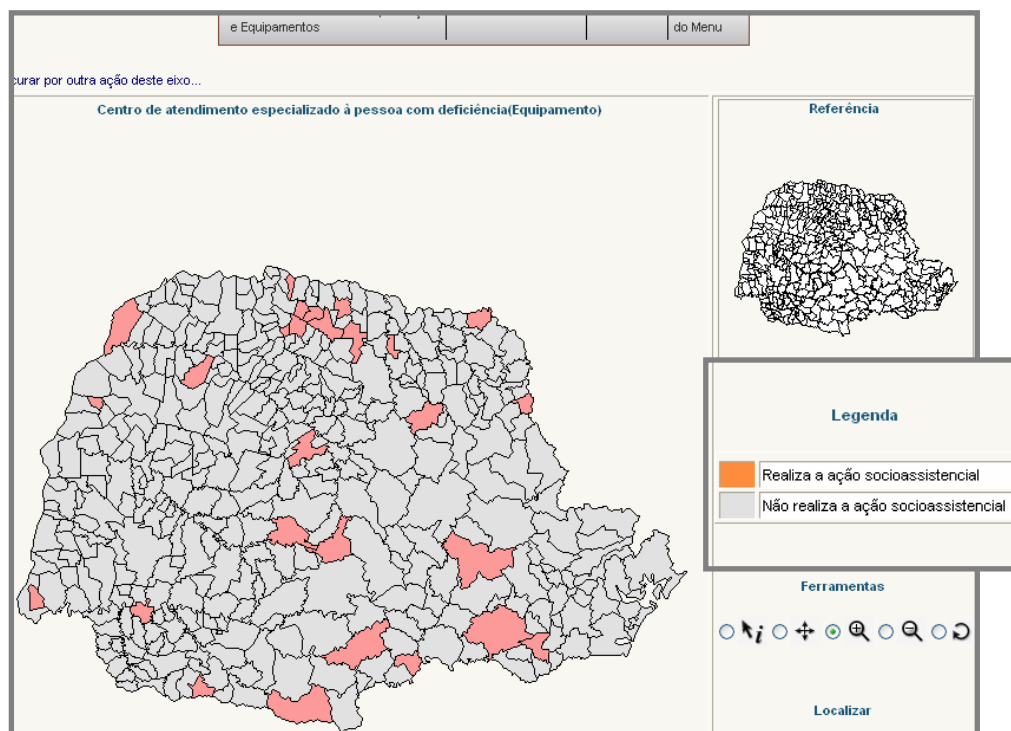
15. Cor da legenda incompatível com a representação no mapa.



16. Cor da legenda incompatível com a representação no mapa.

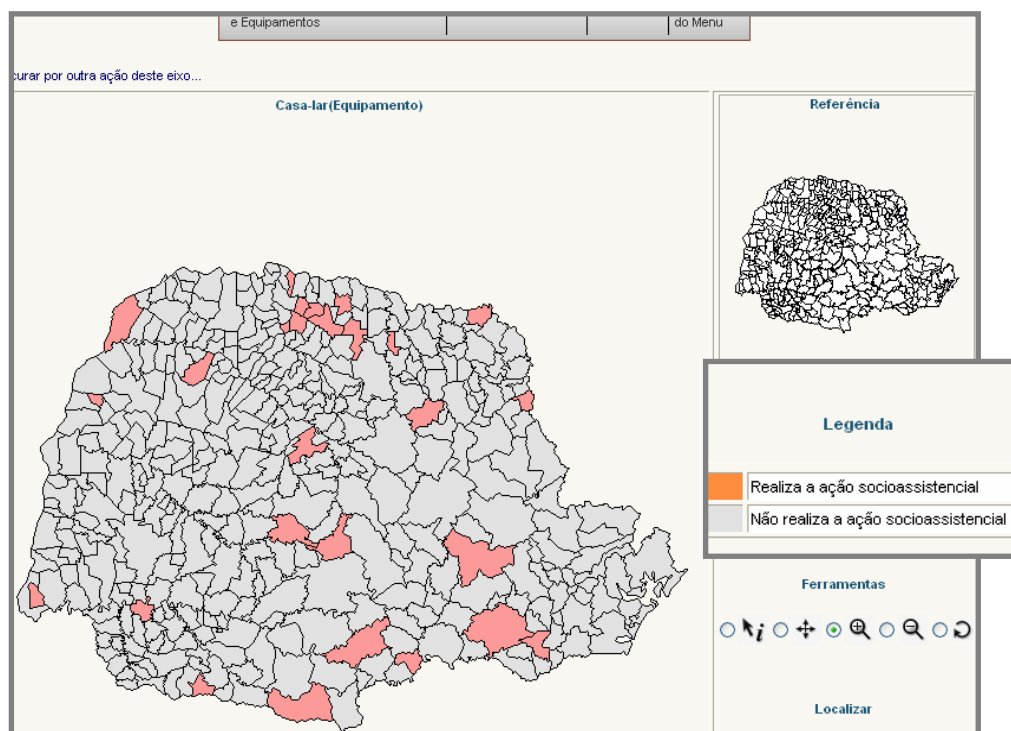


17. Cor da legenda incompatível com a representação no mapa.

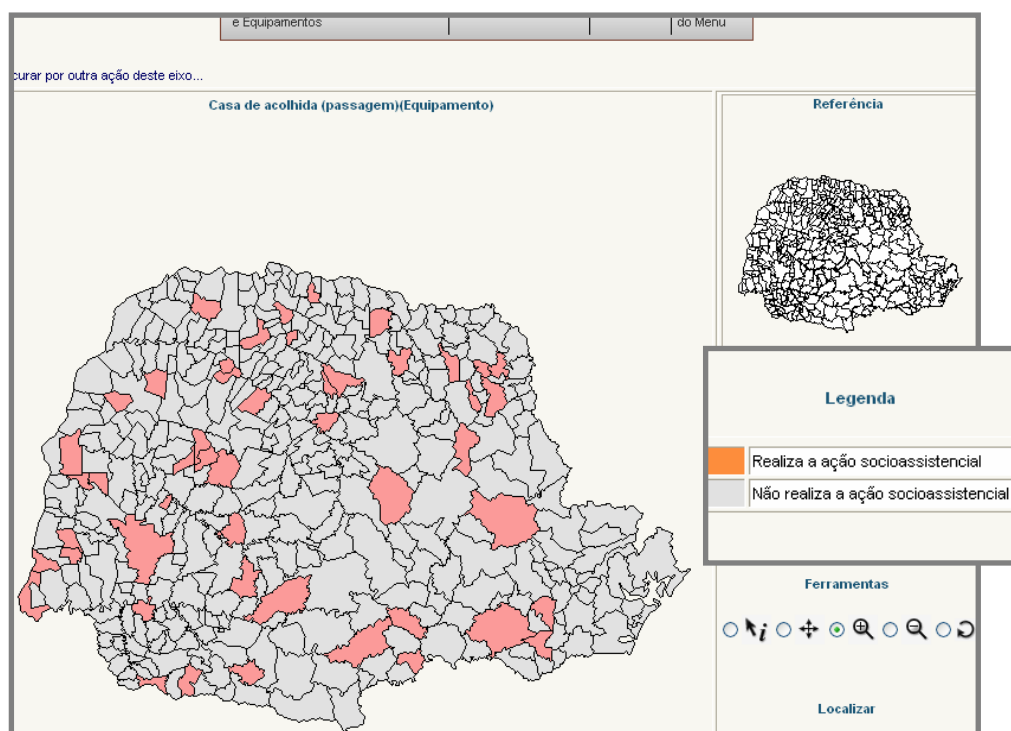




18. Cor da legenda incompatível com a representação no mapa.



19. Cor da legenda incompatível com a representação no mapa.



**APÊNDICE B – Testes**



## Testes

### SIPEAS - Objetivo e Etapas dos Testes

SIPEAS é o Sistema de Informação da Política Estadual de Assistência Social, cujo objetivo é georreferenciar a rede prestadora de serviços nos municípios paranaenses. Este sistema faz parte do SUAS/Paraná – Sistema Único de Assistência Social do Paraná e foi desenvolvido para dar suporte à gestão social, mais especificamente para a gestão de políticas, programas, projetos, ações, serviços e instituições que asseguram direitos socioassistenciais à população no Estado do Paraná.

Os testes com os usuários do SIPEAS têm a finalidade de avaliar o Sistema, quanto aos recursos de interatividade e interfaces e identificar situações críticas na sua utilização. Considerando que a avaliação de um sistema envolve áreas distintas do conhecimento como IHC (Interação Humano Computador) e cartografia, o SIPEAS será testado em duas etapas, seguidas de entrevista com o usuário.

A primeira etapa consiste em questionário realizado com base nos critérios e recomendações ergonômicas. Os dados resultantes desta etapa identificarão quais critérios ou recomendações ergonômicas não estão sendo atendidos pelo Sistema.

A segunda etapa consiste em ensaios de interação com tarefas pré-definidas. Nesta etapa o usuário deverá navegar no sistema de forma a obter o resultado da tarefa. As tarefas apresentadas nesta etapa são norteadas pelas questões que o sistema deve responder para subsidiar a PEAS na tomada de decisão adequada. Os dados resultantes desta etapa identificarão problemas referentes à interatividade dos mapas, funções ou ferramentas que não venham atender às necessidades dos usuários e facilitar seu trabalho durante a exploração da interface para a realização de tarefas.

É importante ressaltar que o objetivo dos testes é avaliar somente a qualidade da interface e não os conhecimentos do usuário quanto à política pública de Assistência Social e nem o conteúdo do Sistema.

Finalmente, o usuário deverá expor qualquer ponto de dúvida na execução do teste ou na interação e realizar a avaliação global do Sistema. Comentários adicionais, críticas e sugestões serão fundamentais para a melhoria do Sistema.

Identificação do usuário – Fases 1 e 2	
Órgão: _____	Cargo/Função: _____
Conhecimento de Informática:	<input type="checkbox"/> usuário básico <input type="checkbox"/> usuário intermediário <input type="checkbox"/> usuário avançado
Familiarização com mapas interativos:	<input type="checkbox"/> não familiarizado <input type="checkbox"/> pouca familiarização <input type="checkbox"/> familiarizado

Para responder as questões abaixo o usuário deve acessar o SIPEAS via *browser* (Internet Explorer ou Mozilla) no seguinte endereço: <http://200.17.225.161/sipeas/index.php>

Na tela apresentada, nas caixas identificadas como “Usuário” e “Senha” digitar “samira” em ambas.

### Fase 1

#### Tela Inicial

**Questão 1:** Verifique se o título está facilmente identificado e suficientemente legível na interface principal do sistema.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Título	
Critério Ergonômico: Condução - Agrupamento/distinção por localização	
Relevância:  Os títulos devem possuir peso (negritos, contrates, recursos gráficos); as informações subordinadas devem ser distanciadas; deve haver espaços em branco, ou seja, vazios entre os elementos para descanso dos olhos; deve-se evitar muitos elementos separados.  Títulos representativos, significativos e destacados nas páginas, diminuem a carga cognitiva, facilitam e reduzem erros de navegação.	

**Questão 2:** Verifique se os textos referentes à descrição do SIPEAS e dos seus objetivos estão facilmente identificados, em áreas bem definidas visualmente.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Texto da Descrição do Sistema	
Critério Ergonômico: Condução - Agrupamento/distinção por localização.	
<p>Relevância:</p> <p>A forma de como o usuário compreende uma tela depende, dentre outros fatores, da ordenação dos objetos inseridos, tais como: imagens, textos e comando. Para que uma interface possua Agrupamento/distinção por localização, recomenda-se que os itens sejam organizados em listas hierárquicas, as opções de um diálogo sejam organizadas por menus e na existência de muitas opções, a organização deve ser lógica.</p>	

**Questão 3:** Verifique se os textos diferenciados, escritos completamente em letras maiúsculas (exceto para siglas), em itálico ou em outra cor, são utilizados somente nos cabeçalhos.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Fonte	
Critério Ergonômico: Condução – Legibilidade:	
<p>Relevância:</p> <p>Assim como outros elementos visuais, as fontes organizam a informação, aumentam a capacidade de transmissão de informação das formas textuais e criam uma disposição particular que facilita a interpretação da informação por parte do usuário.</p>	

**Questão 4:** Verifique se os textos estão escritos em letras maiúsculas e minúsculas.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Texto	
Critério Ergonômico: Condução – Legibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>A leitura de textos corridos é facilitada, quando são empregados caracteres maiúsculos apenas para o início de uma frase ou palavra e minúsculo para o restante da frase ou palavra.</p>	

**Questão 5:** Verifique se o vocabulário empregado no sistema parece agradável ao seu entendimento.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Vocabulário	
Critério Ergonômico: Compatibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>O Sistema deve falar a linguagem do usuário, utilizando palavras, frases e conceitos familiares, além de seguir as convenções do mundo real, apresentando as informações em uma ordem natural e lógica.</p> <p>A linguagem simples, clara e familiar e um glossário fácil de ser consultado pode ser de grande valia para o usuário.</p>	

**Questão 6:** Verifique se as informações marginais estão facilmente identificadas, em áreas bem definidas visualmente.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Informações marginais	
Critério Ergonômico: Condução - Agrupamento/distinção por localização	
Relevância: O início ou a base da tela é o melhor local para mostrar informações sobre orientações que devem estar sempre visíveis.	

**Questão 7:** Verifique se são apresentadas recomendações quanto à resolução para melhor visualização do sistema e quanto ao *browser*.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Recomendações úteis	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
Relevância: A Presteza reúne todos os mecanismos ou meios que conduzem o usuário a encontrar alternativas em termos de ações, ferramentas de ajuda e seu modo de acesso em conformidade com o seu estado ou contexto.	

**Questão 8:** Verifique se os *links* são facilmente identificados.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Grupo de <i>links</i>	
Critério Ergonômico: Condução - Agrupamento/distinção por formato.	
<p>Relevância:</p> <p>Um dos padrões adotados pela <i>Web</i> que ainda permanece é a utilização do sublinhado para <i>links</i>. Esse padrão é respeitado pela grande maioria dos projetistas de <i>Web</i>.</p>	

**Questão 9:** Verifique se a apresentação do mapa do Paraná, com as respectivas divisas municipais, auxilia na busca de informações.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Mapa de Referência – Item de Informação	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
<p>Relevância:</p> <p>A presteza reúne meios utilizados para conduzir o usuário a realizar determinadas ações, como entrada de dados, entre outras.</p>	

**Questão 10:** Verifique se há um contraste agradável (**favorável**) entre as cores do texto e as do fundo no qual o texto se encontra.

Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Cores do texto e fundo	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
Relevância: O uso de cores neutras para fundo das páginas aumenta a legibilidade do texto informativo e aumenta a velocidade de transmissão dos dados. As recomendações da literatura são de contraste no uso das cores.	

**Questão 11:** Verifique se os campos destinados à identificação do usuário e digitação da respectiva senha estão dispostos em local facilmente identificado.

Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Campos de identificação do usuário e senha	
Critério Ergonômico: Condução – Agrupamento/distinção por localização	
Relevância: Agrupamento e distinção por localização baseia-se no posicionamento dos itens, estabelecido para indicar se são pertencentes ou não a uma determinada classe, ou para indicar diferenças entre classes.	

**Questão 12:** Acesse a segunda interface do sistema digitando, nos respectivos campos, o usuário e a senha fornecidos. A tarefa foi realizada facilmente?

Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Campos de Acesso ao Sistema	
Critério Ergonômico: Condução – Presteza	
Relevância: A presteza reúne meios utilizados para conduzir o usuário a realizar determinadas ações, como entrada de dados, entre outras.	

**Questão 13:** Verifique se o menu está distinto em relação às outras informações apresentadas na tela.

Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Menu - Identificação	
Critério Ergonômico: Condução – Agrupamento /distinção por formato	
Relevância: Este critério se refere às características gráficas, tais como: formato, cor entre outras, pois essas características podem indicar se determinados itens são ou não pertencentes à determinada classe.	



**Questão 14:** Verifique se os quatro botões que compõem o menu estão delimitados inequivocamente por bordas e linhas simples.

Sim ( )	Não ( )
Aplicação: Menu - Botões	
Critério Ergonômico: Condução - Legibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>São pontos positivos quanto a legibilidade, a apresentação das bordas e linhas dos menus simples e suficientemente separadas das opções para não prejudicar a sua legibilidade.</p>	

**Questão 15:** Verifique se os rótulos de cada botão do menu estão facilmente identificados, em áreas bem definidas visualmente.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Menu-Rótulos	
Critério Ergonômico: Condução - Legibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>A Legibilidade se refere às características lexicais das informações dispostas na tela, tais como: brilho do caractere, contraste, letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, entre outras, que podem dificultar ou facilitar a leitura das informações.</p>	

**Questão 16:** Verifique se os textos referentes à descrição de cada botão do menu empregam linguagem familiar.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Vocabulário	
Critério Ergonômico: Compatibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>A compatibilidade se fundamenta na concordância que possa haver entre as características dos usuários, tais como: memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas entre outras.</p>	

**Questão 17:** Verifique se as informações referentes às unidades públicas, entidade e instituição que constituem a rede socioassistencial são encontradas facilmente.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Descrição dos elementos do Menu	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
<p>Relevância:</p> <p>A Presteza reúne todos os mecanismos ou meios que conduzem o usuário a encontrar alternativas em termos de ações, ferramentas de ajuda e seu modo de acesso em conformidade com o seu estado ou contexto.</p>	

**Questão 18:** Clique em cada um dos botões do menu e verifique se os submenus apresentam estrutura uniforme.

Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Descrição dos elementos do Menu	
Critério Ergonômico: Homogeneidade-Coerência (Consistência)	
Relevância: É recomendada coerência ao sistema, oferecendo ao usuário um padrão de navegação.	

**Questão 19:** Clique no botão **Rede Socioassistencial, Serviços e Equipamentos**; selecione a opção **Serviços e Equipamentos**. Verifique se os textos referentes a descrição dos Eixos Proteção Social Básica e Proteção Especial estão facilmente identificados, em áreas bem definidas visualmente.

Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Descrição dos elementos do Menu	
Critério Ergonômico: Condução – Agrupamento /distinção por formato	
Relevância: Este critério se refere às características gráficas, tais como: formato, cor entre outras, pois essas características podem indicar se determinados itens são ou não pertencentes à determinada classe.	

**Questão 20:** Verifique se são fornecidas informações identificativas (títulos e cabeçalhos) no início de parágrafos, listas, blocos de informação, etc.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Títulos e cabeçalhos	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
Relevância: Títulos e cabeçalhos (elementos identificativos) diminuem a carga cognitiva dos usuários.	

**Questão 21:** Verifique se os blocos de informação e documentos que sejam extensos encontram-se subdivididos em sessões curtas.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Blocos de informação textual	
Critério Ergonômico: Condução - Agrupamento / distinção por formato	
Relevância: Muitas pessoas têm dificuldade para encontrar e compreender a informação contida em blocos extensos (grande quantidade de informação e desorganizados devido a sobre carga de trabalho necessária para percorrer, identificar e classificar mentalmente os conteúdos destes blocos. Estas podem ser tarefas cognitivas de complexa elaboração e que requerem o emprego constante da memória de curto tempo.	

**Questão 22:** Para obter mais informações sobre as ações dos **Eixos de Proteção Social Básica e Proteção Especial** acesse o *link* apresentado na interface que remete às informações de interesse. O *link* foi facilmente identificado?

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Identificação de <i>links</i>	
Critério Ergonômico: Condução- Presteza	
Relevância: A presteza reúne meios utilizados para conduzir o usuário a realizar determinadas ações, tal como entrada de dados, entre outras.	

**Questão 23:** Obtenha mais informações da ação **Atendimento Sócio-familiar**. A tarefa foi realizada facilmente?

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: identificação de <i>links</i>	
Critério Ergonômico: Condução- Presteza	
Relevância: A interface que possui presteza de forma satisfatória direciona o usuário, e, muitas vezes sem que ele conheça uma série de comandos, objetiva a facilidade de navegação do usuário dentro do aplicativo, diminuindo a geração de erros.	

**Questão 24:** Clique no botão **Indicadores Sociais**. Verifique se as informações apresentadas são condizentes com o título. Os indicadores sociais são apresentados?

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Menu - estrutura	
Critério Ergonômico: Significado dos Códigos e denominações	
<p>Relevância:</p> <p>Para se adequar códigos e denominações de forma coerente, recomenda-se transmitir o que cada título representa, cada um deve ser distinto do outro, deve-se mostrar claramente as regras de contração ou de abreviação e utilizar códigos e denominações significativas e familiares, evitando o uso de códigos e denominações arbitrárias.</p>	

**Questão 25:** Verifique se os *links* para cadastro do usuário e saída do sistema estão agrupados e adequadamente identificados.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: <i>Link</i> - Cadastro	
Critério Ergonômico: Condução – Agrupamento/ distinção por localização	
<p>Relevância:</p> <p>Para que uma interface possua Agrupamento/distinção por localização, recomenda-se que os itens sejam organizados em listas hierárquicas, as opções de um diálogo sejam organizadas por menus e na existência de muitas opções, a organização deve ser lógica.</p>	

**Questão 26:** Verifique se as figuras posicionadas acima dos *links* **Meu Cadastro** e **Sair** são intuitivas ou convidativas.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Ícones	
Critério Ergonômico: Significado dos Códigos e Denominações	
<p>Relevância:</p> <p>Os ícones devem ser significativos, apropriados, coerentes, consistentes, claros, simples e definidos em pequeno número (não mais do que 20). Seu tamanho deve ser econômico em relação ao espaço de tela.</p>	

**Questão 27:** Clique em **Meu Cadastro**. Na nova interface, verifique se o menu e os respectivos rótulos são apresentados em posição e forma (ex: quantidade de botões, cor, fonte, tamanho, etc.) consistentes em relação às interfaces anteriores.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Menu- <i>Layout</i>	
Critério Ergonômico: Homogeneidade / Coerência (Consistência)	
<p>Relevância:</p> <p>No projeto de páginas na <i>Web</i>, devem ser definidos <i>layouts</i> consistentes para todas as páginas do <i>site</i>. Em geral, eles devem definir zonas funcionais claramente; devem ser equilibrados no aproveitamento das áreas livres das telas e não devem apresentar problemas de alinhamento de objetos. Um bom <i>layout</i> depende do contexto no qual ele está inserido e cumpre uma proposta maior que simplesmente a estética, pois todos os elementos visuais influenciam uns aos outros.</p>	

**Questão 28:** Altere o seu cadastro, atualizando os campos apresentados no sistema. Verifique se o sistema apresenta mensagem de confirmação de execução e informa sucesso ou erro.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Diálogo	
Critério Ergonômico: Condução – <i>Feedback</i> imediato	
Relevância: As mensagens de erro são sinalizações que irão garantir a continuidade da navegação do usuário pelo sistema.	

**Questão 29:** O usuário só pode voltar um nível na estrutura de menu através do botão *back* disponibilizado pelo *browser*. Você considera dispensável incluir na interface do sistema botões com rótulos legíveis “pagina anterior” para permitir que o usuário retorne?

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Navegação	
Critério Ergonômico: Controle Explícito - Controle do usuário	
Relevância: O <i>site</i> deve ser um espaço controlado pelo usuário, como sugere o conceito de ciberespaço. Para isso, são recomendadas algumas funcionalidades, muitas relacionadas à orientação e à navegação. Por exemplo, opções de “Voltar”, “Avançar”, “Parar” e “Sair”.	



**Questão 30:** Altere a sua senha pessoal, preenchendo os campos apresentados no sistema e verifique se o sistema apresenta uma mensagem de confirmação de execução e informa sucesso ou erro.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: Diálogo	
Critério Ergonômico: Condução - <i>Feedback</i> imediato	
<p>Relevância:</p> <p>A satisfação e confiança do usuário, em relação à interface, ocorrem quando o <i>feedback</i> possui qualidade e rapidez, essas características são bastante relevantes no entendimento de como funciona o sistema, caso o sistema não possua <i>feedback</i> ou seu retorno seja demorado, certamente, o usuário será prejudicado na interação.</p>	

Através do botão **Sair** retorne à interface inicial. Acesse a segunda interface do sistema, digitando, nos respectivos campos, o usuário e a senha fornecidos. Navegue no sistema acessando algumas informações textuais.

**Questão 31:** Verifique se o sistema mantém o **número de cores** para fundo, títulos, textos, botões, *links*, etc.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: <i>Layout</i> de página - cores	
Critério Ergonômico: Homogeneidade / Coerência (Consistência)	
<p>Relevância:</p> <p>O uso de muitas fontes em uma mesma página normalmente resulta em poluição visual. O sistema se torna mais previsível e a aprendizagem mais abrangente, em casos como em que os procedimentos, rótulos, comandos entre outros são mais bem reconhecidos, localizados e utilizados, quando seu formato, localização ou sintaxe são estáveis de uma tela ou seção para outra.</p>	

**Questão 32:** Verifique se o sistema mantém o formato e o tamanho de fonte usados nos textos.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: <i>Layout</i> de página – fonte e tamanho	
Critério Ergonômico: Homogeneidade / Coerência (Consistência)	
<p>Relevância:</p> <p>Sempre que possível, deve ser usado o sistema padrão de fontes para elementos comuns da interface. Isto propicia consistência visual entre a sua interface e a interface do sistema.</p>	

**Questão 33:** Verifique se os textos estão alinhados à esquerda.

Sim ( )	Não ( )
Observação:	
Aplicação: <i>Layout</i> de página – blocos de informações	
Critério Ergonômico: Condução - Legibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>O alinhamento do texto à esquerda favorece a leitura por criar espaços uniformes entre as palavras e por minimizar as distâncias para as sacadas visuais (movimentos oculares rápido) para os saltos entre o final de uma linha e o início da próxima linha.</p>	

**Questão 34:** Você conseguiu visualizar bem as letras em todas as interfaces?

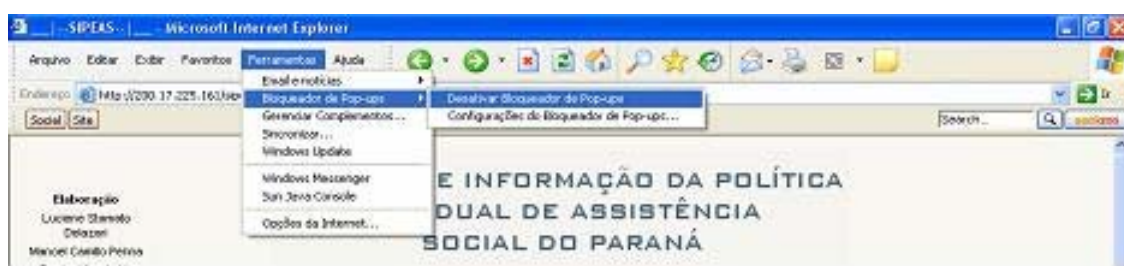
Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: Texto – tamanho de letra	
Critério Ergonômico: Condução - Legibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>Ao se fazer as escolhas sobre o tamanho da fonte para documentos <i>on-line</i>, devem ser consideradas as características da fonte propriamente dita (largura da letra, espaçamento das letras) e como o texto será espaçado (comprimento da linha e entrelinhas). Essas escolhas devem ser feitas de acordo com o tipo e características do usuário (idade, ponto de vista, Nível de motivação ou vontade de ler um texto contínuo). Na dúvida, é melhor errar para fontes maiores do que para fontes menores, pois a maior parte dos usuários acha os tipos maiores mais legíveis e calmantes para os olhos.</p>	

**Questão 35:** Verifique se a capacidade da tela é adequada, em número de linhas e em tamanho de linhas para suportar a apresentação dos textos importantes, de forma a dispensar o recurso de rolagem.

Sim (   )	Não (   )
Observação:	
Aplicação: <i>Layout</i> de página – Apresentação da Informação	
Critério Ergonômico: Compatibilidade	
<p>Relevância:</p> <p>Recomenda-se construir as telas com formatos compatíveis com os documentos em papel.</p>	

## Fase 2

Para a obtenção dos relatórios referentes às pesquisas é necessário desbloquear os *pop-ups*: No menu, selecione **Ferramentas**; selecione **Bloqueador de Pop-ups**; selecione **Desativar Bloqueador de Pop-ups...**, conforme apresentado na figura abaixo:



Para que o teste atenda plenamente o objetivo proposto, para toda resposta negativa é desejável que seja preenchido o “porque”.

## Questão 1

Para visualizar os municípios que dispõem do serviço *Atendimento Socioassistencial-familiar*, no Eixo de Proteção Básica, percorra o seguinte caminho:

- Clique no menu **Rede Socioassistencial/Serviços e Equipamentos**;
- Clique em **Serviços e Equipamentos**;
- Selecione **Atendimento Socioassistencial-familiar**, no Eixo de Proteção Básica.

## Tarefa 1.1

Verifique se as cores que aparecem na legenda do mapa são adequadas para o entendimento da informação apresentada.

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Legenda	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
Relevância: Este critério se baseia nos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador.	

## Tarefa 1.2

Posicione o cursor sobre o símbolo *i* (Ferramenta de Seleção) por alguns segundos e observe a descrição da função da ferramenta. Verifique se os símbolos referentes às demais ferramentas são suficientemente intuitivos que dispensam a apresentação das respectivas descrições (*menu pull-down* ou *tool-tip*).

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Identificação de ferramenta	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
Relevância: A informação textual quanto à função da ferramenta auxilia na correta seleção da ferramenta de interesse do usuário. Esta informação pode ser apresentada na forma de <i>menu pull down</i> , que aparece na tela quando o cursor encontra-se ou é pressionado sobre uma opção de menu já apresentada ou na forma de <i>tool-tip</i> que apresenta uma explicação adicional sobre aquele elemento que recebeu o ponteiro do mouse sobre ele	

**Tarefa 1.3**

Selecione a ferramenta *zoom in* e clique no município de Curitiba. Repita a interação duas vezes. A visualização do município ampliado facilita na obtenção de alguma informação de interesse?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Utilidade da ferramenta na busca da informação - <i>Zoon in</i>	
Critério Ergonômico: Densidade de Informações	
Relevância: As páginas de um <i>site</i> devem estar livres de informações irrelevante, repetitivas ou inúteis.	

**Tarefa 1.4**

Verifique se o mapa Referência facilita na identificação do município de interesse e/ou na busca da informação desejada.

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Utilidade da ferramenta na busca da informação – Mapa de Referência	
Critério Ergonômico: Carga de Trabalho – Densidade de Informações	
Relevância: As páginas de um <i>site</i> devem estar livres de informações irrelevante, repetitivas ou inúteis.	

### Tarefa 1.5

Ative a ferramenta *zoom out* e selecione o município de Curitiba. A visualização do município reduzido facilita na obtenção de alguma informação de interesse?


Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Utilidade da ferramenta na busca da informação – <i>Zoon out</i>	
Critério Ergonômico: Carga de Trabalho – Densidade de Informações	
Relevância: As páginas de um <i>site</i> devem estar livres de informações irrelevante, repetitivas ou inúteis.	

### Tarefa 1.6

Ative novamente a ferramenta *zoom in* e selecione no mapa outro município de seu interesse. Repita a operação três vezes. Ative a ferramenta redesenho e selecione no mapa ampliado qualquer município. O uso desta ferramenta facilita a realização de nova pesquisa?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Utilidade da ferramenta na busca da informação – Redesenho	
Critério Ergonômico: Carga de Trabalho – Densidade de Informações	
Relevância: As páginas de um <i>site</i> devem estar livres de informações irrelevante, repetitivas ou inúteis.	

**Tarefa 1.7**

Ative a ferramenta *deslocar* () e selecione no mapa qualquer ponto de seu interesse. Com o botão esquerdo do mouse pressionado arraste o mapa para a direção que desejar. O uso desta ferramenta facilita a realização de nova pesquisa?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Utilidade da ferramenta na busca da informação – Deslocamento	
Critério Ergonômico: Carga de Trabalho – Densidade de Informações	
Relevância: As páginas de um <i>site</i> devem estar livres de informações irrelevante, repetitivas ou inúteis.	

**Tarefa 1.8**

Utilizando a ferramenta de seleção do município (não utilize o *combobox*), selecione o município de Curitiba e obtenha o Relatório referente às entidades que realizam *Atendimento Socioassistencial-familiar*. A tarefa foi realizada com facilidade?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Ferramenta de seleção	
Critério Ergonômico: Condução - Presteza	
Relevância: A Presteza reúne todos os mecanismos ou meios que conduzem o usuário a encontrar alternativas em termos de ações, ferramentas de ajuda e seu modo de acesso em conformidade com o seu estado ou contexto.	



## Questão 2

Para visualizar os municípios que dispõem de *Centro de Convivência (Equipamento)*, no Eixo de Proteção Básica, percorra o seguinte caminho:

- Clique no menu *Rede Socioassistencial/Serviços e Equipamentos*;
- Clique em *Serviços e Equipamentos*;
- Selecione *Centro de Convivência*

### Tarefa 2.1

Interagindo com o mapa através da ferramenta apropriada (não utilize o *combobox*), obtenha o Relatório referente ao município de Contenda. Você realizou a tarefa facilmente, sem recorrer a informações externas ou a pesquisas em outras interfaces do Sistema?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Informações do mapa	
Critério: Condução - Presteza	
Relevância: A Presteza reúne todos os mecanismos ou meios que conduzem o usuário a encontrar alternativas em termos de ações, ferramentas de ajuda e seu modo de acesso em conformidade com o seu estado ou contexto.	

### Tarefa 2.2

Verifique se é possível visualizar totalmente o mapa sem a utilização do recurso de rolagem.

Sim ( )	Não ( )
Por que?	

Aplicação: <i>Layout</i> da página (mapa e demais informações)
Critério Ergonômico: Compatibilidade
Relevância: Recomenda-se construir as telas com formatos compatíveis com os documentos em papel.

### Questão 3

Para visualizar os municípios que dispõem de *Atendimento Psicossocial*, no Eixo de Proteção Básica, percorra o seguinte caminho:

- Clique no link ***Procurar por outra ação deste eixo...***;
- Selecione a ação ***Atendimento Psicossocial***;

#### Tarefa 3.1

Interagindo com o mapa através da ferramenta apropriada (não utilize o *combobox*), selecione qualquer município que não realiza a ação ***Atendimento Psicossocial***. O Sistema apresentou *feedback*?

Sim (   )	Não (   )
Por que?	
Aplicação: Interação com o mapa	
Critério Ergonômico: Condução – <i>Feedback</i> imediato	
Relevância: A satisfação e confiança do usuário, em relação à interface, ocorrem quando o <i>feedback</i> possui qualidade e rapidez, essas características são bastante relevantes no entendimento de como funciona o sistema.	

### Tarefa 3.2

Utilizando o *combobox*, obtenha o relatório referente ao município da Lapa. A tarefa foi realizada com facilidade?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Pesquisa utilizando <i>combobox</i> (Localização)	
Critério Ergonômico: Condução-Presteza	
Relevância: As entradas podem variar de um simples pressionar de tecla até uma lista de comandos, em todas estas situações o sistema do computador deve fornecer resposta, de forma rápida.	

### Tarefa 3.3

Verifique se é possível identificar facilmente no mapa o município selecionado?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Apresentação do resultado da pesquisa no mapa	
Critério Ergonômico: Condução – <i>Feedback</i> imediato	
Relevância: A satisfação e confiança do usuário, em relação à interface, ocorrem quando o <i>feedback</i> possui qualidade e rapidez.	

### Tarefa 3.4

Utilizando o *combobox*, obtenha o relatório referente ao município de Contenda. O sistema apresentou alguma mensagem?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Pesquisa utilizando <i>combobox</i> .	
Critério Ergonômico: Condução – <i>Feedback</i> imediato	
Relevância: Para que o sistema possua uma interface com <i>feedback</i> apropriado, recomenda-se que todas as entradas dos usuários sejam exibidas.	

### Questão 4

Para visualizar os municípios que dispõem da Ação ***Direito de Defesa*** no Eixo de Proteção Especial, percorra o seguinte caminho:

- Clique no menu ***Rede Socioassistencial/Serviços e Equipamentos***;
- Clique em ***Serviços e Equipamentos***;
- Selecione ***Direito de Defesa***.

### Tarefa 4.1

Utilizando a ferramenta apropriada (não utilize o *combobox*), obtenha os relatórios de dois Municípios que realizam a ação ***Direito de Defesa***. Os relatórios foram obtidos sequencialmente, sem a necessidade de voltar um nível de interação com o mapa?

Sim ( )	Não ( )
---------	---------

Por que?
Aplicação: Pesquisa seqüencial pelo mapa sem retornar um nível de interação.
Critério Ergonômico Carga de Trabalho/Brevidade/Ações Mínimas
Relevância: O critério visa limitar o máximo possível o número de passos pelos quais os usuários, provavelmente, devam passar.

#### Tarefa 4.2

Utilizando o *combobox*, obtenha os relatórios dos mesmos dois Municípios pesquisados na etapa. Os relatórios foram obtidos seqüencialmente, sem a necessidade de voltar um ou mais níveis de interação com o mapa?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Pesquisa seqüencial pelo <i>combobox</i> sem retornar um nível de interação	
Critério Ergonômico: Carga de Trabalho/Brevidade/Ações Mínimas	
Relevância: O critério visa limitar o máximo possível o número de passos pelos quais os usuários, provavelmente, devam passar.	

### Tarefa 4.3

Verifique se o sistema indica o tempo de espera para baixar os arquivos em formato PDF?

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Indicação do tempo de espera de um processamento	
Critério Ergonômico: Condução - <i>Feedback</i> imediato	
Relevância: Quando o processamento for extenso, o sistema deve informar qual o estado do processamento.	

### Tarefa 4.4

Verifique se é possível voltar um nível de interação com o mapa utilizando outra ferramenta, além do botão “*back*” disponibilizado pelo *browser*.

Sim ( )	Não ( )
Por que?	
Aplicação: Possibilidade de voltar um nível de interação com o mapa	
Critério Ergonômico: Carga de Trabalho / Brevidade / Ações Mínimas	
Relevância: Carga de Trabalho refere-se a todos elementos da interface que possuem um papel relevante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo.	

## Avaliação geral do Sistema

A interface é fácil de usar?

---

---

---

Você considera que o *layout* das interfaces ajuda no desenvolvimento das atividades?

---

---

---

---

Quais as dificuldades encontradas na interação com o sistema?

---

---

---

---

Faça sugestões gerais para a melhoria do *design* da interface.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Glossário

*Botão* – Componente, normalmente identificado com um *rótulo*, que ao ser clicado executa uma função que foi previamente programada.

*Rótulo* - texto que permite identificar o botão ou sua função.

*Browser* - O mesmo que navegador WWW, *browser WWW* ou *web browser*. Programa utilizado para visualizar as páginas armazenadas em servidores da *World Wide Web*. Um *browser* é um programa cliente que permite acessar, geralmente por meio de uma interface gráfica, informações diversas em formato hipertexto (linguagem HTML) armazenadas em servidores locais ou remotos.

*Combobox* - caixa contendo uma lista pré-definida de opções referentes a uma determinada função ou assunto para que o usuário possa selecionar a opção que lhe interesse. Não necessita que sejam digitadas informações, apenas permite a seleção de um ou mais dos itens da lista .

*Feedback* - Reação, resposta, retorno.

*Link* - Termo usado para indicar um atalho ou maneira prática de disparar alguma ação.

*Recurso de rolagem* – Possibilita descolamento vertical, para cima ou para baixo, da tela apresentada. Algumas telas exibem mais informações do que a tela do dispositivo pode exibir, para isso foram criadas as barras de rolagem. Com elas é possível “rolar” o conteúdo de forma a exibir a informação desejada. Clicando na seta para baixo, a barra move a tela para cima, clicando na seta para cima, a barra move a tela para baixo, clicando e arrastando a própria barra (trecho cinza entre as setas) pode-se mover a tela de acordo com sua vontade. É possível também clicar nos espaços em branco entre a barra e as setas de modo a obter um movimento mais brusco (equivale a vários cliques nas setas).

*Menu pull-down* - é um item da barra de menus que contém opções para o usuário. Os menus *pull-down* aparecem na tela quando o cursor encontra-se ou é pressionado sobre uma opção de menu já apresentada.

*Tool-tip* ou dica de contexto: é a moldura pop up que abre quando se passa o mouse sobre um elemento HTML (normalmente uma palavra em um texto) e que contém uma explicação adicional sobre aquele elemento que recebeu o ponteiro do mouse sobre ele.



*Zoom in* – ampliar a visualização da imagem

*Zoom out* - redução da visualização da imagem